

Discussion Paper No.53

食料産業クラスターによる地域活性化に対する「学」「官」の貢献 に関する調査研究

2009年3月

文部科学省 科学技術政策研究所

第3調査研究グループ

勝野 美江

本 Discussion Paper は、所内での討論に用いるとともに、関係の方々からのご意見を頂く事を目的に作成したものである。

また、本 Discussion Paper の内容は、執筆者個人の見解に基づいてまとめられたものであり、機関の公式の見解を示すものではないことに留意されたい。

Discussion Paper No.53

食料産業クラスターによる地域活性化に対する「学」「官」の貢献に関する
調査研究

2009年3 月

勝野 美江

問い合わせ先 文部科学省 科学技術政策研究所

第3調査研究グループ

〒100-0013

東京都千代田区霞ヶ関3-2-2中央合同庁舎7号館(東館)16階

電話:03-3581-2419 FAX:03-3503-3996

Discussion Paper No.53

Survey on contribution of Academia-Government with food industrial cluster
to local revitalization

March 2009

Mie Katsuno

3rd Policy-Oriented Research Group

National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP)

Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT)

JAPAN

目次

【概要】	1
第1章 調査の背景	10
第2章 調査の狙いと方法	12
1. 調査の狙い	12
2. 調査の方法	12
第3章 食品産業の位置付け	15
1. 全製造業の中での食料品製造業の位置付け	15
2. 地域における食料品製造業の位置付け	18
3. 食料品製造業の技術開発基盤	19
第4章 「食料産業クラスター」を推進する施策	21
1. 経済産業省による産業クラスター計画	21
2. 文部科学省による知的クラスター創成事業等	23
(1)-1 知的クラスター創成事業の概要	23
(1)-2 知的クラスター創成事業の中での農林水産物、食品を核とした取組	24
(2)-1 都市エリア産学官連携促進事業の概要	24
(2)-2 都市エリア産学官連携促進事業の中での農林水産物、食品を核とした取組	25
(3) その他の関連施策	26
3. 農林水産省による食料産業クラスター展開事業等	26
(1)-1 食料産業クラスター展開事業の概要	26
(1)-2 食料産業クラスター展開事業の取組	27
(2) その他の関連施策の概要	30
4. 農商工等連携促進法	31
第5章 「食料産業クラスター」事例調査	32
1. 食料産業クラスターにおける産学官連携の状況	32
2. 食料産業クラスターの抱える課題等	35
(1) 食料産業クラスターの抱える全般的課題	35
(2) 機能性食品をめぐる状況と食料産業クラスターに関わる課題	36
3. 対象事例の抽出	44
4. 対象事例の概要	45
(1) 石川県総合農業研究センターを中心とした地域農産物ブランド化の取組	45
(2) (独)農業・食品産業技術総合研究機構 果樹研究所の取組	51
(3) (独)農業・食品産業技術総合研究機構 野菜茶業研究所の取組	56
(4) 函館エリアの取組	66

(5) 豊橋市食農産業クラスターの取組	74
5. 事例調査結果の考察	82
(1) 「学」「官」のシーズをうまく活用するために必要な方策、産学官がうまく連携するための鍵	82
(2) 地域で原材料を確保することが有効となる条件	83
(3) 知的財産の活用	84
(4) 成功要因	84
(5) 今後の課題	85
第6章 食料産業クラスターによる地域活性化に対する「学」「官」の貢献に向けて	86
1. 「官」の役割	86
2. 「学」の役割	87
3. 中核機関の役割	87
4. 機能性食品に関わる課題	88
第7章 おわりに	91

【概要】

1. 調査の背景(第1章関係)

地域の食品産業が中核となり農林水産業、関連産業、大学・試験研究機関及び行政等の異業種を含む産学官が連携し、地域の農林水産物と加工技術を活用した付加価値の高い新たな加工食品や地域ブランドの創出、販路開拓等の事業展開を通じ、地域経済の活性化を目指す集団である「食料産業クラスター」¹については、様々な課題を抱えているものの、地域の独自資源である農林水産物を活用し、地域の「学」「官」を活用することで、地域活性化に資するチャンスがあるとも見ることができる。

現に数は少ないものの地域の農林水産物、食品を核としてクラスターを形成している事例は存在し、これらの事例から、とりわけ「学」や「官」が役割を発揮してクラスター形成をしている事例をいくつか拾って、産学官がどのように連携し、どのような役割を発揮していけば、期待される効果が出るのかといったことを明らかにしたい。

このように、「学」「官」が果たすべき役割を明らかにすることは、地域科学技術の振興に資するものと考えられる。

2. 調査の狙いと方法(第2章関係)

食料産業クラスターに関しては、現状では、地域の農産物を加工して製品にただけといったものが多く、地域の「知」の資源を十分活用しているとは言い難く、かつ、いわゆる“地域クラスター”と言えるレベルに達しているとは言えない状況にあるものが多く見受けられる。この背景には、食料産業クラスターの取組に「学」及び「官」の関与が低い、あるいは、弱いといったことがあるのではないかとといった作業仮説を立てた。本調査研究においては、食料産業クラスターにおいて、「学」「官」が今後、どのように貢献して、地域の活性化につなげていけばよいかについて、食品を核とした産学官連携による地域活性化の様々な取組との相互比較によって、今後の方向性の示唆を得ることとする。これにより国の地域クラスターの推進に寄与するとともに、我が国の食品産業及び農林水産業の発展に寄与するものと考えられる。

調査の方法としては、食料産業クラスターの特徴と抱える課題を踏まえ、以下の4つのカテゴリについて「学」「官」が積極的に取り組んでいる事例についての調査を行い、食料産業クラスターにおいて、「学」「官」が今後、どのように貢献して、地域の活性化につなげていけばよいかを明らかにする。

- I 公設試が中核となった取組(官側からの働きかけによる取組)
- II 独法主導型の取組(官側からの働きかけによる取組)
- III 技術シーズ中心型の取組(大学側からの働きかけによる取組)
- IV 技術開発主導型の取組(産業側からの働きかけによる取組)

事例調査としては、食料産業クラスターの関係者に(①中核機関(食料産業クラスターの中心となって各参画機関間の連携をとりもち、当該食料産業クラスターの推進計画を立て、各プロジェク

¹ 農林水産省HPより

トの企画・進行管理等を行う機関のことを言う。以下同じ。)の事務局、②行政関係者、③大学、④公設試又は独立行政法人の研究機関、⑤食品加工業者、⑥流通、販売業者、⑦農業関係者等の中から可能な範囲で)インタビューを行うことにより実施する。

3. 食品産業の位置付け(第3章関係)

2006 年度における「農業・食料関連産業」の国内生産額は、102 兆 5,602 億円となっており、国内総産出額の約1割を占めている。そのうち約1割を農業が占め、関連製造業が 37%、関連流通業が 28.4%、飲食業が 20.6%の割合となっている。そこで、とりわけ食品産業の中でも農林水産物の加工を行い、商品化を担う食品製造業の働きが食料産業クラスターでは重要と考え、各種統計調査を用い、食品製造業のおかれている状況について分析を行った。

食料品製造業の位置付けを全製造業と比較すると、事業所数の構成比については、食料品製造業は第3位、従業者数の構成比については、第1位、製造品出荷額の構成比については、第4位となっている。いずれについても、製造業の中で上位に占めているが、食料品製造業は、従業員数が多い割には、製造品出荷額は少ないという特徴を持っていた。

一方、食料品製造業がどのような企業によって担われているかをみるために、企業数、従業者数、出荷額について、中小企業に対する大企業の割合を全製造業平均と比較した。これの結果からは、食料品製造業は企業数としては中小企業／大企業の割合は全製造業平均と同程度であるが、従業者数や出荷額は全製造業と比較して中小企業の割合が高くなっていた。

地域の中での食料品製造業の位置付けについて、産業別出荷額の都道府県別順位によれば、食料品製造業が上位3位以内にきている都道府県は17道県で、特に北海道・東北地方、九州・沖縄地方で食料品製造業の位置付けが高いことがわかった。

食料品製造業の技術開発基盤については、従業員1万人当たりの研究者数、1企業当たりの社内使用研究費、研究者1人当たりの社内使用研究費について全製造業と比較した。これらの結果からは、食料品製造業については、他の製造業に比べ研究開発にかける人的資源及び資金のいずれも投入量が少ないことがわかった。

4. 「食料産業クラスター」を推進する施策(第4章関係)

ここでは、「食料産業クラスター」を推進する施策として関連する経済産業省、文部科学省及び農林水産省による施策を紹介する。

経済産業省では、現在第2期の産業クラスター計画を推進しているが、諸外国の例を踏まえ、数十年単位の長期的視野で施策を展開することとしており、第1期(2001～2005 年度)を産業クラスターの立ち上げ期、第2期(2006～2010 年度)を産業クラスターの成長期、第3期(2011～2020 年度)を産業クラスターの自立的発展期と位置付け、①イノベーションの連鎖反応、②産業の最適化と環境変化耐性の強化、③地域の国際ブランドの進展とともに、世界中からの企業、人材、投資の求心力増大による国際的集積の加速化・高質化、を目標とした産業クラスターの形成を目指している。第2期産業クラスター計画の 18 の計画の“重点産業分野”の「ものづくり」「バイオ」分野の中で、食あるいは農林水産物といったものが含まれる計画がいくつかあり、そこでは「機能性食品」が取り

上げられている例が多い。

文部科学省では、地域の科学技術振興を目的に、知的クラスター形成事業及び都市エリア産学官連携促進事業を 2002 年度から実施している。知的クラスター形成事業の事業目的は、知的創造の拠点たる大学、公的研究機関等を核とした関連研究機関、研究開発型企业等による国際的な競争力のある技術革新のための集積(知的クラスター)の創成を目指すこととされている。現在は第Ⅱ期となっており、農林水産物、食品をテーマとした取組が展開されている事例も少ないながら存在するが、その内容は機能性食品に関する研究開発が中心となっている。一方、都市エリア産学官連携促進事業については、地域の個性発揮を重視し、大学等の「知恵」を活用した新技術を生み出し、新規事業等の創出、研究開発型の地域産業の育成等を図るとともに、自立的かつ継続的な産学官連携基盤の構築を目的として実施されている。この中で、農林水産物、食品をテーマとした取組がいくつか実施されており、その内容は機能性食品に関するものがほとんどとなっている。

農林水産省では、食料産業クラスター展開事業(2005～2006 年度：食料産業クラスター推進事業、2007～2008 年度：食料産業クラスター展開事業、2009 年度からは、「食農連携促進事業」に組み替えられる予定。)により、地域の食料産業クラスターによる新商品開発の推進、地域の食料産業クラスターに対する側面的支援等を行っている。2008 年 6 月現在で全国に 49 の食料産業クラスター協議会が設置され 145 の新商品開発が実施されている。このように様々な商品開発がなされているが、公設試との連携はあるものの、大学との連携があまり見られない傾向にある。

また、2008 年 7 月 21 日には農商工等連携促進法が施行されており、農林水産省と経済産業省が密接かつ有機的に連携をとり、農林漁業と商工業等の産業間連携を強化して地域経済を活性化するための様々な取組を推進することとされている。

5. 「食料産業クラスター」事例調査(第5章関係)

(1)食料産業クラスターにおける産学官連携の状況

食料産業クラスターにおける産学官連携の状況について把握するため、(社)食品需給センター調査研究部食料産業クラスターチームの藤科氏の「食品製造業の技術開発における産学官連携の課題」(2006 年度日本フードシステム学会大会・個別報告)を用いて分析を行った。他の組織との連携により実施した技術開発の研究段階について「産学官連携」、「産官連携」、「産学連携」の3つのカテゴリで比較すると、「官」が実用化研究を重視しているということがわかった。

「産」、「学」、「官」それぞれが、“連携相手先に期待すること”については、「人材・情報の交流」が上位にあがっていた。また、食品分野にける技術開発のうち、産学官連携により高度な技術開発や海外との競争力強化を推進する必要があるものを「産」「学」「官」それぞれの者が選択した結果は、「産」、「学」、「官」ともに最も上位に「新規機能性食品」の分野があげられている。連携実績についてもみても「新規機能性食品」が最も上位にあがっていた。さらに、「流通・加工技術」は、連携実績で上位に来ているものの、産学官連携により高度な技術開発を推進する必要があるものとして

は、特に「産」において低位に位置しており、「産」には産学官連携により高度な技術開発を推進する必要があるものとあまり認識されていないことが伺えた。

(2) 食料産業クラスターの抱える課題等

食料産業クラスターの抱える全般的課題：

「食料産業クラスター」の特徴・課題を地域クラスターの形成・促進要素にあてはめて見てみると²、クラスターの“形成要素”である、「独自資源」としては、地域で生産される農産物なりその加工食品、「危機意識」としては、食料自給率の低下や地域の農林漁業の衰退、食品産業の経営危機といった問題、「核企業」として地域の食品企業、JA関連会社等、「核研究機関」として大学(特に公立大学)、独立行政法人の研究機関及び公設試等というものが存在している。次に、同様にクラスターの“促進要素”に関わる問題点については、「支援」としては、資金面の支援額の低さ、「連携・融合」としては、他産業・他機関との連携が弱いといったこと、「イノベーション競争」といった面では、競争の不在、「新規事業の展開」は、あまり活発でないといったこと、「需要」も食品という必需品であるが故にある程度成熟してしまっている、といった課題があげられる。

さらに、「学」「官」の「知」の活用という観点で考えると、食品が必需品である故にあまり高い値段を付けづらい、つまり、開発コストを回収できないリスクを常に抱えている。食品は商品サイクルが短いため、特定の商品に産業財産権をかけ、保持するということはコストとリスクの面からみて合わないため、特許等を取得するケースは少ない。ただし、特許をとるような技術を生み出しても技術の秘匿のためにあえて特許をとらないという選択をとる企業もある。従って、人や金を投入して商品開発をして、特許をとるインセンティブが働かず、地域の大学等の「知」の活用に積極的ではない。

機能性食品をめぐる状況と食料産業クラスターに関わる課題

地域の大学や公設試等と連携して、商品開発している企業には、食品の機能性成分に着目し、商品を開発するといった取組を行うものも見られるが、特定保健用食品にしない限り食品の成分の効用をうたった表示はできない(特定保健用食品にするためには、開発コストがかかり過ぎて、中小の食品企業には手が出せない。)といった課題がある。こうしたことから、特定保健用食品にせずに、例えば「カテキン配合」など、研究分野で機能性が明らかにされている化合物が入っているということのみを表示し、その効能をうたわずに食品に含まれる成分のみを表示している例は多い。

ただし、医薬品的効能効果をうたって食品の販売を行う場合には、その内容が特許表示の範囲内であったとしても薬事法上の取締りの対象となる。また、ホームページに食品または食品成分に関する学術的記載を掲載する際に、例えば、食品の保健保持増進効果等を記載したページから特定食品の販売ページにアクセスできるようリンクが貼られるといったケースでも規制の対象になる場合があり³、機能性食品の販売に際する表示及び情報提供においては、十分な注意が必要である。また、仮に、開発した商品を特定保健用食品にしたとしても、それが出口ではなく、たゆまぬマーケティングや商品開発の努力が必要で、こうしたことは資金力のある大企業にしかできないと考え

² 『日本の産業クラスター戦略 地域における競争優位の確立』(石倉洋子・藤田昌久・前田昇・金井一頼・山崎朗著)における「クラスター形成・促進要素」を参考にキーワードを抽出

³ 厚生労働省HP http://kouseikyoku.mhlw.go.jp/kyushu/pdf/kenkouzoushinkodai_1.pdf より

られる。このように機能性食品については、取組事例は多いものの、研究開発・商品化における課題が多い。

(3) 対象事例の概要

「Ⅰ 公設試が中核となった取組(官側からの働きかけによる取組)」として、石川県農業総合研究センターを中心とした地域農産物ブランド化の取組、「Ⅱ 独法主導型の取組(官側からの働きかけによる取組)」として、(独)農業・食品産業技術総合研究機構 果樹研究所及び野菜茶業研究所の取組、「Ⅲ 技術シーズ中心型の取組(大学側からの働きかけによる取組)」として、函館エリアの取組、「Ⅳ 技術開発主導型の取組(産業側からの働きかけによる取組)」として、愛知県豊橋市における食農産業クラスターの取組が該当すると仮定して事例調査を行ったところ、それぞれの概要は以下のとおりであった。

石川県総合農業研究センターを中心とした地域農産物ブランド化の取組については、「官」である石川県農業総合研究センターが「学」である石川県立大学と連携して生み出した技術シーズが、行政機関(旧中島町)からの働きかけをきっかけとして、商品開発へと取組が発展し、石川県の戦略作物に指定されたこと⁴が、さらなる飛躍につながった事例であった。もちろん、その間に、中島菜に関する研究を農業総合研究センター及び石川県立大学で継続して行ったことにより、その成果がマスコミに取り上げられたことも影響している。この事例は、元々あった「学」や「官」のシーズを行政が地元のおみやげ品を作りたいというニーズにマッチさせ、うまく活用していた。

(独)農業・食品産業技術総合研究機構 果樹研究所の取組については、「官」である果樹研究所自体がリーダーシップをとって、みかんに含まれる成分であるβ-CRPの精製品を大量に調製できる技術的な基盤を確立し、精製品を機能性研究者に配布することで多くの研究者との協力関係が構築するといったこの指止まれ方式で、みかんの機能性に関する研究を進めている事例である。果樹研究所の研究者が自らの研究のみならず、“営業活動”を行って関係学会で、β-CRYの共同研究を熱心に呼びかけるなど、産学官連携のコーディネーター役も自ら実践したことが連携の鍵となっていた。

(独)農業・食品産業技術総合研究機構 野菜茶業研究所の取組については、野菜茶業研究所が品種登録した「べにほまれ」の茶葉中に抗アレルギー作用があることを発見し、「官」である野菜茶業研究所がリーダーシップをとって研究開発を推し進めている事例である。早くから大学や企業とのコンソーシアムを組んで、次々に共同研究、商品開発をすすめ、野菜茶業研究所のチーム長の研究者がねばり強く研究を続け、産地育成についてもチーム長自らが産地に赴き栽培指導を率先して行い、原材料の安定供給へ向けた取組も同時に実施されていた。開発された商品には食品以外のもの(入浴剤、ベビーパウダー等)もあった。

⁴ 石川県の戦略作物の取組は、生産から加工、流通、販売までを同一の普及指導員が担い、地元食品製造業者、販売業者(販売は全国区も視野に入れている)に対する営業活動を自ら行い、関係者がメンバーとなったプロジェクトチームを設置して展開を行うものである。

函館エリアの取組については、都市エリア産学官連携促進事業への参画を契機に北海道大学と北海道立工業技術研究センターの研究者が地域資源であるガゴメ及びイカに関する研究開発を行い、研究テーマごとに研究WGを設置することで、産学官の関係者が一堂に会する場が年4回設けられ、日常的にも、互いの情報交換・共有がなされ、こうした活動の中核機関のコーディネーターがサポートする体制がしかれた結果で、都市エリア産学官連携促進事業の中では群を抜いて企業参加数の多い地域となり、様々な商品開発が行われていた。イカについては新鮮な状態で保存性を高めることで付加価値を付ける研究がなされ、ガゴメについては品質の高いガゴメを栽培するための栽培法などについての研究がなされた。ガゴメに関しては石けんや化粧品に利用され、イカについても墨をトナーやインクに利用するなど、幅広い用途の商品が開発されていた。

豊橋市食農産業クラスターの取組については、大葉、うずら卵、キャベツ、トマトといった様々な農畜産物の生産が盛んな地域において、こうした農畜産物を核とした食農産業クラスターの形成を展開している取組であり、中核機関である㈱サイエンス・クリエイトが地元農業の抱える課題を解決する「学」「官」のシーズを地元大学の先生方のネットワークや自らの情報収集により集め、それをうまく活用し、研究開発、商品開発を展開していた。食品の機能性に着目するよりは、よりおいしく栄養価を破壊せずに保存性の高いペーストに加工することで用途を広げ、商品開発の幅を広げるなどの工夫がなされている。

(4)事例調査結果の考察

「学」「官」のシーズをうまく活用するために必要な方策、産学官がうまく連携するための鍵としては、5事例の共通点として、産学官がうまく連携をとるためのコーディネーター（舵取り役）が存在していることが、連携の鍵となっていると言える。また、コーディネーター役となる者が、情報収集・発信役を担っていることから、産学官の情報の共有化がうまくなされていたことも産学官連携のポイントとなっている。

地域で原材料を確保することが有効となる条件については、「産」側が、あえてコスト高になる（可能性の高い）地域（あるいは国内）の原材料にこだわるポイントというのはどこにあるのかということ、また、地域（あるいは国内）の原材料を利用することが有用である場合に、地域（あるいは国内）の原材料をどうやって安定的に確保（供給）するのかといった点について、5つの事例からわかったことは、①当該地域で生産された原材料を使って作られた“商品”に需要が十分見込まれるだけのブランド化（高付加価値化）がなされること、②①の背景として、（全ての事例に共通したことではないものの）公設試、研究機関が当該農林水産物に含まれる成分の有効性を科学的に明らかにすること、③一定の品質の原材料を安定的に供給する供給体制の整備がなされていること、④規格外品や未利用資源を有効活用すること、⑤原料となる農林水産物を粉末化、ペースト化する等により保存性を高め、加工しやすくすること、同時に加工のためのコストダウンを図ること、であった。

なお、当然ながら、公設試は当該エリアの地域活性化に資する機関であるため、公設試が参加する事例では、地域の農林水産物の活用が重視される傾向が強い。

販売先については、連携する「産」側の企業規模にもよるが、いきなり全国展開を狙うのはリスクが大きいと、地域内の市場で試験販売し、その効果を見ながら、販売を拡大し、それに呼応して生産供給体制を整えていくという手法がとられる場合が多いようである。

知的財産の活用については、5事例のうち食品の機能性に関連した特許を登録又は出願しているのが石川県総合農業技術センターを中心とした地域農産物ブランド化の取組、野菜茶業研究所の取組であり、全体としては製造・栽培法に係る特許が多かった。また、豊橋市食農産業クラスターの取組における異物混入を避けるための検出器、函館エリアの取組における食中毒細菌の検査機器の関連特許は、食品の安全性を確保するためのものである。また、函館エリアの取組では、「活き締めされたイカ及びイカの活き締め方法」、「活魚介類の保存又は輸送方法」といった流通に関わる特許も出願されている。また、特許出願件数の多い、野菜茶業研究所の取組、函館エリアの取組においては、産学官の共同出願のものが多くなっている。

一方、中島菜のように独自マークを商標登録している例もあり、他の商品との差別化や“まがいの”を排除するために商標登録をするといった活用もされている。

なお、機能性食品の販売に際して、たとえ新しく発見された食品の機能に関する特許が認められ登録されても、その表示を行う際には薬事法等の規制を受けるという制約があることに留意が必要である。

成功要因については、いずれの事例も現在進行形であり、何をもって成功というかは難しいが、5事例は、いずれも産学官連携により、地域の農林水産物を活用し、「学」「官」の技術シーズをうまく使って、「産」による商品開発が次々と行われ、マーケティングまで一環して行われており、このような営みの中で、ロングライフ製品が生み出されつつあるという点で、他の取組より秀でていると言える。また、こうした取組により、地域の産業が活性化され、地域自体の活性化につながりつつあるという点でも、他の取組より成功していると言ってよいだろう。

成功要因の共通点としては、どの取組も、技術シーズとニーズをつなげるコーディネーターが存在すること、「産」「学」「官」それぞれの立場の者の熱意とたゆまぬ努力がなされているということ、しっかりとした技術シーズが存在すること、また、これを商品開発につなげていくための研究が進められていること、があげられる。

今後の課題としては、5事例ともに、現在の技術シーズを更に発展させる更なる研究開発を行うこと、また、食品の機能性の研究以外にも、幅広く、例えば、粉末化、ペースト化のコストダウンにつながる技術開発や品質保持、安全性確保のための技術開発など幅広い分野について需要があると考えられる。こうした研究を行う「食品技術研究者のネットワーク」形成を行うことも有効であろう。原材料供給という観点からは、需要に見合った安定的な生産体制の確立、加工に当たっては、“おいしさ”を重視し消費者に受け入れられる商品開発、販売の際の“誇大・虚偽な広告等の表示の禁止”に該当しない、消費者へのわかりやすい情報提供も必要である。さらに、「学」の課題として、産学連携に熱心な研究者の業績を積極的に評価する仕組みの設置、安定的な中核機関の人材確保といった課題も見られた。また、研究開発から実用化までには時間がかかることもあり、支援事業の切れ目が縁の切れ目とならないよう、取組を継続していくための体制づくりが必要である。

6. 食料産業クラスターによる地域活性化に対する「学」「官」の貢献に向けて(第6章関係)

本調査研究を通じて明らかになった食料産業クラスター独自の特徴や、食料産業クラスターにおける「学」「官」の役割、今後、それらがどのような役割を発揮して食料産業クラスターによる地域活性化に寄与していくことが期待されているのか、また、取組事例の多い機能性食品に関わる課題などについて、以下に示す。

「官」の役割:

本調査研究では、食料産業クラスターの取組に「学」及び「官」の関与が低い、あるいは弱いといったことがあるのではとの仮説を立てたが、食料産業クラスターにおいて「官」の関わりをもった事例は多く、「官」の役割が重要であることがわかった。

第4章「食料産業クラスター」を推進する施策、3. 農林水産省による食料産業クラスター展開事業等(1)－2 食料産業クラスター展開事業の取組、で取り上げた事例でもほとんどが公設試の関わりがあるものである。また、第5章 1. 食料産業クラスターにおける産学官連携の状況、においては、食料産業クラスター独自の特徴として、「官」が参加することにより実用化研究が重視されることが、第5章の事例調査からは、「官」が参加する事例では、地域の(あるいは国内の)農林水産物の活用が重視される傾向が強いことから、地域活性化に対する「官」の役割の大きいことがわかった。

知的財産についても、「官」が関わることで、研究開発により得られた成果を特許出願するといったことがきちんとなされており、出口である販売戦略についても、石川県の場合であれば普及部門の職員が中心になって行うなど、幅広い活動が可能となっている。

今後の「官」の役割としては、地域の(国内の)農林水産物の活用を優位にするような研究開発を行いつつ、地元企業のニーズを十分に把握し、知的財産戦略、販売戦略もたてつつ、産学官連携のコーディネーター役としての役割も発揮することが求められる。

「学」の役割:

本調査研究の設計段階では食料産業クラスターの取組では「学」及び「官」の関与が低い、あるいは弱いといったことがあるのではとの仮説を立てた。実際、全般的に食料産業クラスターにおいて「学」の関わりをもった事例は少ないことが、第4章「食料産業クラスター」を推進する施策、3. 農林水産省による食料産業クラスター展開事業等(1)－2 食料産業クラスター展開事業の取組、において示された。これは、食料産業クラスター独自の課題と言えよう。

しかしながら、「学」が関わることで、例えば函館エリアのようにそれまで海の雑草扱いだったガゴメを有効利用し、ガゴメを利用した様々な商品が開発され、新たなビジネスチャンスが生まれるといったことにつながるなど、企業にとって様々な可能性が広がることがわかった。

今後期待される「学」の役割としては、食料産業クラスターの参加者の一員として、「産」側が求める技術ニーズに対し、自ら持つネットワークを活かして、シーズのありかを探索するサポートを行うこと、また、自ら研究開発に参画する場合は、企業との日常的な連携も重視しつつ、中核機関や公設試のサポートを得て企業との研究開発、商品開発を行っていくことが重要である。この際、大学の研究者が産学官連携を積極的に行えるよう、大学内での評価の仕組みを見直すことも必要である。また、地元に着した公立大学の役割も重要である。

中核機関の役割:

本調査研究においては、「学」「官」の役割の発揮ということに焦点をあてることとしていたが、事例調査の結果から、中核機関が存在する取組においては、中核機関のスタッフが担うコーディネーターの仕事が重要であるということが示された。中核機関においては、「産」、「学」、「官」の情報受発信の中継基地として、舵取り役を担うことが期待されており、これが産学官連携の鍵となる。

今後の中核機関の役割としては、幅広い分野に渡る「学」「官」の連携機関を参画させ、必要に応じて国内のみならず海外にまで連携先を広げ、国内の類似の食料産業クラスターとのネットワークを広げていくといったことも、期待される。

機能性食品に関わる今後の課題:

本調査研究の事例調査においてとりあげた5事例のうち、豊橋市食農産業クラスターの取組を除いた4事例で食品の機能性についての研究が行われていた。これらの研究により既に商品化されたものも出ているが、例えば、えひめ飲料のPOM「みかんジュース β (ベータ)」は、効能をうたわずに製品パッケージに β -CRYを通常の2倍含んでいるということを明記する一方で、えひめ飲料のHPに製品とは関連づけずに食品機能性研究の情報を掲載するといった販売方法をとっている。このように、機能性食品に関わる研究開発・商品開発に当たっては、健康増進法、薬事法との関係で乗り越えるべきハードルも多々あり、どのような販売戦略をもっていくのかということを研究開発、商品開発の初期段階からよく検討しておくことが重要である。

7. おわりに(第7章関係)

本 Discussion Paper は、所内での討論に用いるとともに、関係の方々からのご意見を頂く事を目的に作成したものであり、今後の関係者からの活発なご意見を期待している。

特に、食料産業クラスターにおける知的財産活用、機能性食品の研究開発、販売戦略などについての分析については、更なる調査研究が必要と考えている。さらに、農商工等連携促進法により、各地で様々な取組がスタートしており、こうした動きのフォローも必要である。

本報告書をまとめるに当たり、お忙しい中、インタビュー調査等にご協力くださり、調査メモの確認及びアドバイスをいただき、掲載を許可して下さった各機関関係者の方々に、深甚なる謝意を表す。

最後に、本調査研究が、現在あるいは将来、食料産業クラスターに取り組んでいる関係者にとって、その取組のヒントとなり、更なる発展につながる参考となれば幸いである。

第1章 調査の背景

第3期科学技術基本計画においては、「国は、地域のイニシアティブの下に行われているクラスター形成活動への競争的な支援を引き続き行う。その際、クラスター形成の進捗状況に応じて、(中略)小規模でも地域の特色を活かした強みを持つクラスターを各地に育成する。」とされている。

主な地域クラスター推進施策としては、経済産業省の産業クラスター計画(2001年度～)、文部科学省の知的クラスター創成事業(2002年度～)がある。産業クラスター計画については、第Ⅰ期計画(2001～2005年度)で参加企業約10,700社、参加大学・高専約290校、5万件の新事業創出といった成果が出ており、知的クラスター創成事業については、第Ⅰ期事業期間(2002～2005年度)で特許出願件数2,230件、事業化件数803件という成果が出ている⁵。

一方、食品に関わる地域クラスターを推進する農林水産省の食料産業クラスター展開事業(2005～2006年度:食料産業クラスター推進事業、2007～2008年度:食料産業クラスター展開事業、2009年度からは、「食農連携促進事業」に組み替えられる予定。)については、2008年6月現在で全国に49の食料産業クラスター協議会が設立され、145の新商品開発が実施されている⁶。

農林水産省によれば、「食料産業クラスター」(2005年の事業スタート時からこの言葉が使われている。)とは、地域の食品産業が中核となり農林水産業、関連産業、大学・試験研究機関及び行政等の異業種を含む産学官が連携し、地域の農林水産物と加工技術を活用した付加価値の高い新たな加工食品や地域ブランドの創出、販路開拓等の事業展開を通じ、地域経済の活性化を目指す集団をいう⁷、とされている。本調査においても、この定義を踏襲し、分析を行うこととする。

「食料産業クラスター」の抱える特徴・課題を地域クラスターの形成・促進要素にあてはめて見てみると⁸、クラスターの“形成要素”である、「独自資源」としては、地域で生産される農産物なりその加工食品、「危機意識」としては、食料自給率の低下や地域の農林漁業の衰退、食品産業の経営危機といった問題、「核企業」として地域の食品企業、JA関連会社等、「核研究機関」として大学(特に公立大学)、独立行政法人の研究機関及び公設試等というものが存在している。次に、同様にクラスターの“促進要素”に関わる問題点については、「支援」としては、資金面の支援額の低さ、「連携・融合」としては、他産業・他機関との連携が弱いといったこと、「イノベーション競争」といった面では、競争の不在、「新規事業の展開」は、あまり活発でないといったこと、「需要」も食品という必需品であるが故にある程度成熟してしまっている、といった課題があげられる。

このように「食料産業クラスター」の抱える課題はあるものの、地域の独自資源である農林水産物を活用し、地域の「学」「官」の「知」を活用することで、地域活性化に資するチャンスがあるとも見ることができる。

現に数は少ないものの、地域の農林水産物、食品を核としてクラスターを形成している事例は存在しており、こうした事例の中から、とりわけ「学」や「官」が役割を発揮してクラスター形成をしている事例をいくつか拾って、産学官がどのように連携し、それぞれがどのような役割を発揮していけば、

⁵ 「科学技術による地域活性化戦略」2008年5月19日総合科学技術会議 より

⁶ 農林水産省HP「食料産業クラスター協議会による新製品開発の状況」よりカウント

⁷ 農林水産省HPより

⁸ 『日本の産業クラスター戦略 地域における競争優位の確立』(石倉洋子・藤田昌久・前田昇・金井一頼・山崎朗著)における「クラスター形成・促進要素」を参考にキーワードを抽出

期待される効果が出るのかといったことを明らかにしたい。

また、各省それぞれの地域クラスター関連施策があり、それぞれの支援の内容やその中での食料産業クラスターの取組事例などもとりあげたい。

このような分析を行うことは、今後の「食料産業クラスター」による地域活性化にとって重要である。また、「学」「官」が果たすべき役割を明らかにすることは、地域科学技術の振興に資するものと考えられる。

従って、本調査においては、この「食料産業クラスター」による地域活性化に対する「学」及び「官」の貢献に焦点を当てて調査を行うこととする。

第2章 調査の狙いと方法

1. 調査の狙い

食料産業クラスターに関しては、現状では、地域の農林水産物を加工して製品にただけといったものが多く、地域の「知」の資源を十分活用しているとは言い難く、かつ、いわゆる“地域クラスター”と言えるレベルに達しているとは言えない状況にあるものが多く見受けられる。

この背景には、食料産業クラスターの取組に「学」及び「官」の関与が低い、あるいは、弱いといったことがあるのではないかとといった作業仮説を立てた。

食料産業クラスターは、地域資源として地域の農産物を活用したクラスターであり、かつ、農林漁業はGDPへの寄与は低いものの、地域にとって重要な地位を占めている。小規模でも地域の特色を活かした強みを持つクラスターを形成するという観点からも、食料産業クラスターは、大いに期待ができるものである。

そこで、本調査研究においては、食料産業クラスターにおいて、「学」「官」が今後、どのように貢献して、地域の活性化につなげていけばよいかについて、食品を核とした産学官連携による地域活性化の様々な取組との相互比較によって、今後の方向性の示唆を得ることとする。これにより国の地域クラスターの推進に寄与するとともに、我が国の食品産業及び農林水産業の発展に寄与するものと考えられる。

2. 調査の方法

食料産業クラスターの特徴と抱える課題を踏まえ、以下の4つのカテゴリーについて「学」「官」が積極的に取り組んでいる事例についての調査を行い、食料産業クラスターにおいて、「学」「官」が今後、どのように貢献して、地域の活性化につなげていけばよいかを明らかにする。

- I 公設試が中核となった取組(官側からの働きかけによる取組)
- II 独法主導型の取組(官側からの働きかけによる取組)
- III 技術シーズ中心型の取組(大学側からの働きかけによる取組)
- IV 技術開発主導型の取組(産業側からの働きかけによる取組)

事例調査としては、以下のインタビュー項目について、食料産業クラスターの関係者に(①中核機関(食料産業クラスターの中心となって各参画機関間の連携をとりもち、当該食料産業クラスターの推進計画を立て、各プロジェクトの企画・進行管理等を行う機関のことを言う。以下同じ。)の事務局、②行政関係者、③大学、④公設試又は独立行政法人の研究機関、⑤食品加工業者、⑥流通、販売業者、⑦農業関係者等の中から可能な範囲で)インタビューを行うことにより実施する。

<インタビュー項目>

- ・食料産業クラスターにおいて、「学」「官」のシーズをうまく活用するために必要な方策は何か、また、産学官がうまく連携するための鍵は何か
- ・食料産業クラスターにおいて、地域で原材料を確保することが有効となる条件は何か
- ・食料産業クラスターにおいて”知的財産の活用”はどのように行われているか
- ・食料産業クラスターにおいて、“成功”とは、どのようなことを指すか、また、その成功要因はどこに

あるか

上記調査方法に従い、Ⅰに関しては、石川県農業総合研究センターを中心とした地域農産物ブランド化の取組、Ⅱに関しては、(独)農業・食品産業技術総合研究機構果樹研究所及び野菜茶業研究所の取組、Ⅲに関しては、函館エリアの取組、Ⅳに関しては、愛知県豊橋市における食農産業クラスターの取組が該当すると仮定して事例調査を行った。

実際には、文献調査及び現地調査を含めたインタビュー調査により調査を行った。インタビュー先及び現地調査先は以下のとおりである。

(1) インタビュー調査

① 行政等の事業担当者

- 農林水産省食料産業クラスター担当者
- 文部科学省都市エリア事業担当者
- (社)食品需給研究センター 調査研究部 食料産業クラスターチーム(マネージャー)主任研究員 長谷川 潤一氏
- (社)食品需給研究センター 調査研究部 食料産業クラスターチーム(コンサルタント)研究員 藤科 智海氏

② 研究者

- (独)農業・食品産業技術総合研究機構 生物系特定産業技術研究支援センター新技術開発部 民間実用化研究促進事業担当研究リーダー 矢野昌充氏(元果樹研究所)
- 京都大学大学院農学研究科食品生物科学専攻 河田 照雄教授
- (独)農業・食品産業技術総合研究機構 野菜茶業研究所 野菜・茶機能性研究チーム長 山本 万理氏
- (独)農業・食品産業技術総合研究機構 食品機能性研究センター長、食品総合研究所 食品機能研究領域長 津志田 藤二郎氏

③ その他

- フランス VITAGORA クラスター(味覚・栄養・健康クラスター)関係者(来日時 2008 年 5 月 23 日)

(3) 現地調査

- ① 石川県総合農業研究センターを中心とした地域農産物ブランド化の取組(2008 年 9 月 16 日(火)、17 日(水)実施)

- 石川県農業総合研究センター資源加工研究部流通加工グループ研究主幹 三輪 章志氏
- 石川県農業総合研究センター中央普及支援センター長 田中 和人氏
- 石川県農業総合研究センター中央普及支援センター担当課長 坂本美津子氏
- (有)食品環境研究センター 新蔵 登喜男氏
- 石川県立大学 生物資源環境学部食品化学科 生物資源環境学部食品化学科 教授 野口 明德氏
- 石川県立大学 生物資源環境学部食品化学科 生物資源環境学部食品化学科 教授 榎本 俊樹氏

②－1 豊橋食農産業クラスターの取組(2008年11月28日(金)、29日(土)実施)

- 豊橋食農産業クラスター推進協議会事務局長(株式会社サイエンス・クリエイト代表取締役専務)中野 和久氏
- 豊橋食農産業クラスター推進協議会クラスターマネージャー 横山 順子氏
- 豊橋市産業部農政課 金子 隆美氏
- 榑寺部食品代表取締役社長 寺部 幸祐氏

②－2 「ソフトスチーム」について (2008年11月11日実施)

- 早稲田大学社会システム工学研究所<食と地域環境研究室>客員研究員、産学連携事業事務局長 (株)T. M. L代表取締役 山川 裕夫氏

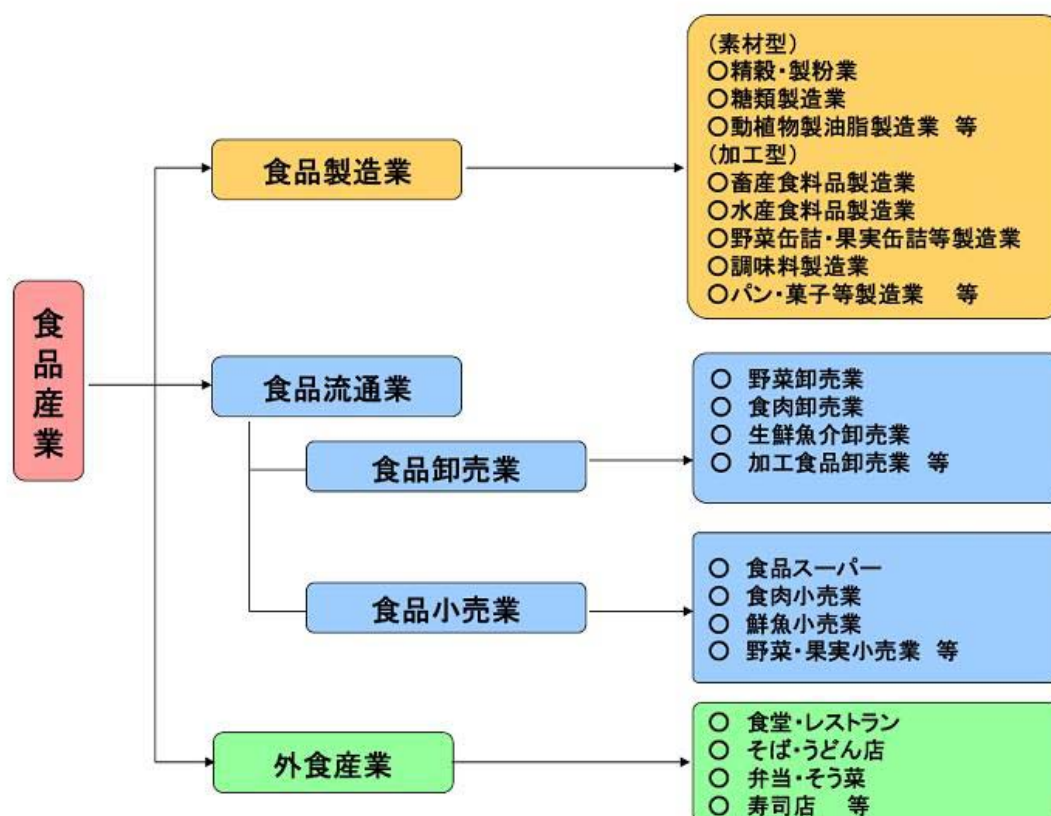
③ 函館エリアの取組(2009年2月3日(火)、4日(水))

- 北海道大学大学院水産科学研究院准教授 安井 肇氏
- (財)函館地域産業振興財団(北海道立工業技術センター) 企画事業部長 宮原 則行氏
- 共和コンクリート工業株式会社海藻技術研究所所長 五十川 茂氏
- 函館市臨海研究所 函館市企画部企画管理課国際水産・海洋都市構想担当主査 横川 真奈美氏
- 有限会社バイオクリエイト情報企画室 渡辺 伸一氏

第3章 食品産業の位置付け

ここでは、食料産業クラスターの取組の主体となる食品産業の位置付けについて分析を行う。
2006 年度における「農業・食料関連産業」の国内生産額は、102 兆 5,602億円となっており、国内総産出額の約1割を占めている。そのうち約1割を農業が占め、関連製造業が 37%、関連流通業が 28.4%、飲食業が 20.6%の割合となっている⁹。

そこで、ここでは、とりわけ食品産業の中でも農林水産物の加工を行い、商品化を担う食品製造業の働きが食料産業クラスターでは重要と考え、各種統計調査を用い、食品製造業のおかれている状況について分析を行うこととする。



資料;「食品産業(加工・流通・外食)をめぐる情勢(平成 18 年 7 月)農林水産省総合食料局作成資料より抜粋

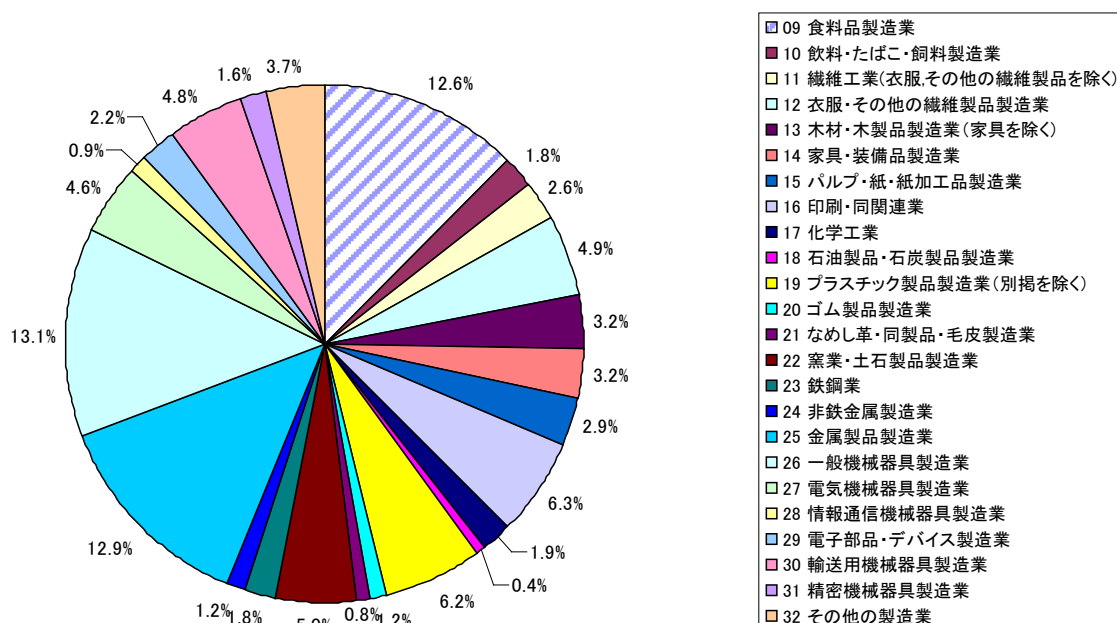
1. 全製造業の中での食料品製造業の位置付け

食料品製造業の位置付けを全製造業と比較する。まず、事業所数の構成比については、「食料品製造業」は、「一般機械器具製造業」(13.1%)、「金属製品製造業」(12.9%)について第3位、の 12.6%(図表 3-1 参照)、従業者数の構成比については、「食料品製造業」は第1位で 13.3%(図表 3-2 参照)、製造品出荷額等の構成比については、「輸送用機械器具製造業」(19.0%)、「一般機械器具製造業」(10.8%)、「化学工業」(8.4%)について第4位の 7.2%となっている(図表 3-3

⁹ 「平成 18 年度農業・食料関連産業の経済計算(速報)」(農林水産省)より

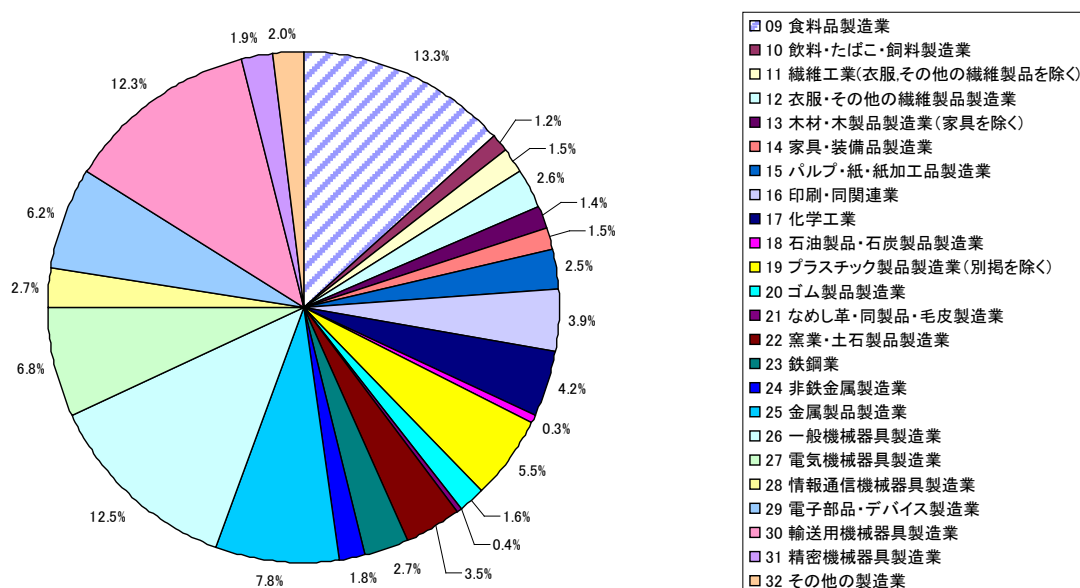
参照)。いずれについても、製造業の中で上位を占めているが、食料品製造業は、従業員数が多い割には、製造品出荷額は少ないという特徴を持っていると言える。これは、食品の製品単価が低いということとも関係していると考えられる。

図表 3-1 産業中分類別 事業所数(従業員4人以上の事業所)(平成 19 年速報 構成比)



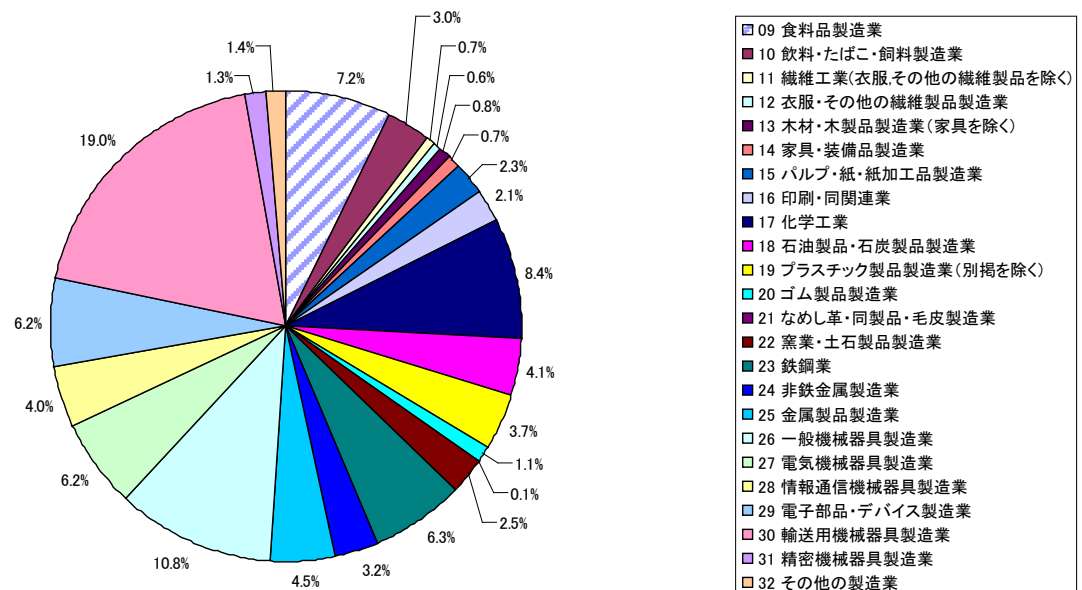
出典：経済産業省平成 19 年工業統計速報より

図表 3-2 産業中分類別 従業者数(従業員4人以上の事業所)(平成 19 年速報 構成比)



出典：経済産業省平成 19 年工業統計速報より

図表 3-3 産業中分類別 製造品出荷額等(従業員4人以上の事業所)(平成 19 年速報 構成比)



出典: 経済産業省平成 19 年工業統計速報より

一方、食料品製造業がどのような企業によって担われているかをみるために、企業数、従業者数、出荷額について、中小企業に対する大企業の割合を全製造業平均と比較した(図表 3-4 参照)。企業数については、全製造業平均 0.7%に対し、食料品製造業は 0.6%と、とほぼ一致しており中小企業に対する大企業の割合は製造業の平均とみることができる。従業者数については、全製造業平均 42.9%に対し食料品製造業 23.7%となっており、食料品製造業が全製造業に比べ大企業で働く従業員の数が少ないと言える。出荷額については、全製造業平均 142.5%に対し食料品製造業 43.9%となっており、全製造業に比べ食料品製造業は圧倒的に大企業からの出荷額が少ないと言える。これらの結果から、食料品製造業は企業数としては中小企業／大企業の割合は全製造業平均と同程度であるが、従業者数や出荷額は、全製造業と比較して中小企業の割合が高くなっていると言える。

図表 3-4 中小企業に対する大企業の割合

	食料品製造業	全製造業平均
企業数	0.6%	0.7%
従業者数	23.7%	42.9%
出荷額	43.9%	142.5%

出典: 経済産業省平成 17 年工業統計表「企業統計編」より

2. 地域における食料品製造業の位置付け

次に、地域の中での食料品製造業の位置付けについて、産業別出荷額の都道府県別順位で見てみよう。これによると、食料品製造業が上位3位以内にきている都道府県は17道県で、特に北海道・東北地域、九州・沖縄地方で食料品製造業の位置付けが高いことがわかる(図表 3-5 参照)。

図表 3-5 産業別出荷額の都道府県別順位及び主要産業の概況(従業員4人以上の事業所)

都道府県名	実数 (億円)	構成比 (%)	1位 産業 構成比	2位 産業 構成比	3位 産業 構成比
全 国	3,358,542	100.0	輸送 19.0	一般 10.8	化学 8.4
北海道	57,396	1.7	食料 33.1	鉄鋼 9.6	石油 9.3
青森	16,421	0.5	非鉄 21.0	食料 17.3	鉄鋼 9.6
岩手	26,335	0.8	輸送 17.9	電子 15.2	食料 12.7
宮城	35,516	1.1	食料 16.9	電子 13.3	一般 8.0
秋田	16,615	0.5	電子 38.8	一般 7.3	食料 5.8
山形	32,013	1.0	情報 21.9	電子 13.7	一般 10.4
福島	61,706	1.8	情報 12.4	電気 11.3	電子 9.2
茨城	126,676	3.8	一般 19.2	化学 11.6	食料 9.3
栃木	92,453	2.8	輸送 18.8	情報 10.6	一般 8.5
群馬	81,097	2.4	輸送 31.3	一般 10.2	食料 7.1
埼玉	147,302	4.4	輸送 18.4	一般 10.1	化学 9.9
千葉	143,143	4.3	化学 21.4	石油 21.3	鉄鋼 13.1
東京	106,121	3.2	印刷 14.8	輸送 14.2	情報 10.0
神奈川	201,700	6.0	輸送 21.8	一般 14.2	化学 10.9
新潟	52,046	1.5	一般 14.0	食料 13.4	電子 10.0
富山	39,601	1.2	一般 14.0	化学 13.2	非鉄 12.6
石川	28,149	0.8	一般 28.5	電子 11.2	情報 8.6
福井	21,612	0.6	電子 17.7	化学 13.6	繊維 9.7
山梨	27,469	0.8	一般 25.6	電気 15.4	電子 12.4
長野	68,742	2.0	情報 23.3	一般 15.1	電子 14.9
岐阜	58,676	1.7	一般 16.2	輸送 13.7	電気 9.3
静岡	193,646	5.8	輸送 30.2	電気 10.4	化学 7.9
愛知	474,000	14.1	輸送 51.3	一般 8.9	鉄鋼 6.1
三重	115,982	3.5	輸送 25.9	電子 18.8	化学 10.4
滋賀	72,279	2.2	一般 17.3	輸送 13.2	電気 10.7
京都	61,340	1.8	飲料 17.8	輸送 10.0	一般 9.4
大阪	179,214	5.3	一般 14.8	化学 12.6	金属 9.2
兵庫	157,846	4.7	一般 16.4	鉄鋼 12.5	電気 9.8
奈良	24,821	0.7	一般 23.5	電気 20.6	食料 8.8
和歌山	31,592	0.9	鉄鋼 31.5	石油 26.8	一般 10.4
鳥取	11,386	0.3	電子 29.0	飲料 10.7	食料 10.6
島根	12,015	0.4	情報 18.7	鉄鋼 18.5	電子 12.0
岡山	82,539	2.5	化学 17.5	輸送 16.9	鉄鋼 13.9
広島	101,586	3.0	輸送 25.7	鉄鋼 15.0	一般 12.7
山口	69,164	2.1	化学 26.2	石油 16.6	輸送 16.2
徳島	17,158	0.5	化学 32.3	電気 9.6	紙パ 8.9
香川	27,307	0.8	石油 20.4	非鉄 13.9	食料 10.7
愛媛	43,406	1.3	非鉄 17.7	紙パ 12.8	石油 11.4
高知	5,955	0.2	電子 18.5	食料 13.2	一般 10.1
福岡	86,151	2.6	輸送 24.1	鉄鋼 11.8	食料 9.9
佐賀	19,629	0.6	電気 18.4	食料 15.6	輸送 11.0
長崎	19,282	0.6	電子 26.4	輸送 23.4	一般 19.0
熊本	29,156	0.9	輸送 18.7	電子 14.3	一般 11.2
大分	42,510	1.3	化学 14.8	石油 14.2	鉄鋼 13.1
宮崎	14,335	0.4	食料 17.9	電子 15.3	化学 12.5
鹿児島	19,857	0.6	食料 30.3	電子 20.9	飲料 18.2
沖縄	5,599	0.2	石油 29.0	食料 25.4	飲料 11.0

出典:経済産業省平成 19 年工業統計速報より

3. 食料品製造業の技術開発基盤

食料品製造業の技術開発基盤を全製造業の平均と比較するため、従業者1万人当たりの研究者数、1企業当たりの社内使用研究費、研究者1人当たりの社内使用研究費についてみてみることにする。

まず、従業者1万人当たりの研究者数については(図表 3-6 参照)、食料品製造業全体で製造業の平均に対し 32.5%と、食料品製造業には全製造業に比べ研究者が3分1の程度しかいないことがわかる。資本金階級別にみると、1億円～100 億円で全製造業の半分の割合で研究者が存在し、逆に 100 億円以上になると、その割合は下がっている。

図表 3-6 食料品製造業の技術開発基盤(従業者1万人当たりの研究者数)

	従業者1万人当たりの研究者数	
	(人)	製造業に対する食料品製造業の割合
製造業	966	
1000万円～ 1億円未満	355	
1億円～ 10億円	534	
10億円～ 100億円	847	
100億円以上	1,414	
食料品製造業	314	32.5%
1000万円～ 1億円未満	130	36.6%
1億円～ 10億円	290	54.3%
10億円～ 100億円	448	52.9%
100億円以上	495	35.0%

注:「産業、資本金階級別研究関係従業者数、社内使用研究費、

受入研究費及び社外支出研究費(企業等)より抜粋・加工

出典:平成 19 年科学技術研究調査(総務省)

次に、1企業等当たりの社内使用研究費についてみると(図表 3-7 参照)、食料品製造業は、全製造業に比べ、支出額、費用額ともに16%程度と全製造業に比べかなり低いことがわかる。資本金階級別にみると、1億円～10 億円を頂点にその前後は低い割合になっていることがわかる。

さらに、研究者1人当たりの社内使用研究費についてみると(図表 3-8 参照)、食料品製造業は、全製造業に比べ支出額、費用額ともに 68%程度となっている。資本階級別に見ると、資本階級が高くなるほど、その割合、金額ともに上がっていることがわかる。

以上のことから、食料品製造業の技術開発基盤は全製造業に比べれば弱く、研究者一人当たりの研究費は、全製造業平均の7, 8割程度となっている。

以上のことから、食料品製造業については、他の製造業に比べ研究開発にかかる人的資源及び資金のいずれも投入量が低いことがわかる。

図表 3-7 食料品製造業の技術開発基盤(1企業当たりの社内使用研究費)

	1企業等当たりの 社内使用研究費 (万円)			
	支出額	製造業に 対する食 品製造業 の割合	費用額	製造業に 対する食 品製造業 の割合
製造業	65,871		64,968	
1000万円～ 1億円未満	2,412		2,336	
1億円～ 10億円	21,208		20,930	
10億円～ 100億円	121,017		120,112	
100億円以上	1,862,423		1,835,911	
食料品製造業	10,693	16.2%	10,498	16.2%
1000万円～ 1億円未満	794	32.9%	799	34.2%
1億円～ 10億円	10,528	49.6%	10,917	52.2%
10億円～ 100億円	47,653	39.4%	47,440	39.5%
100億円以上	423,804	22.8%	408,973	22.3%

注:「産業、資本金階級別研究関係従業者数、社内使用研究費、受入研究費及び社外支出研究費(企業等)より抜粋・加工

出典:平成 19 年科学技術研究調査(総務省)

図表 3-8 食料品製造業の技術開発基盤(1企業当たりの社内使用研究費)

	研究者 1 人当たりの 社内使用研究費 (万円)			
	支出額	製造業に 対する食 品製造業 の割合	費用額	製造業に 対する食 品製造業 の割合
製造業	2,831		2,792	
1000万円～ 1億円未満	1,194		1,156	
1億円～ 10億円	1,567		1,547	
10億円～ 100億円	2,001		1,986	
100億円以上	3,407		3,358	
食料品製造業	1,939	68.5%	1,904	68.2%
1000万円～ 1億円未満	829	69.4%	834	72.1%
1億円～ 10億円	1,046	66.8%	1,084	70.1%
10億円～ 100億円	1,559	77.9%	1,552	78.1%
100億円以上	3,063	89.9%	2,956	88.0%

注:「産業、資本金階級別研究関係従業者数、社内使用研究費、受入研究費及び社外支出研究費(企業等)より抜粋・加工

出典:平成 19 年科学技術研究調査(総務省)

第4章 「食料産業クラスター」を推進する施策

ここでは、各省で推進されている主な地域クラスター関連施策を紹介し、そこで地域の農林水産物、食品を核としたクラスター形成がどのように取り組まれているかを明らかにする。

1. 経済産業省による産業クラスター計画¹⁰

(1) 産業クラスター計画の概要

経済産業省の産業クラスター計画については、①産学官のネットワークを形成するとともに、各種支援策を総合的・効果的に投入し、世界に通用する新事業が次々と展開する産業クラスターの形成を促進する、②ネットワークの有機的な運営に必要な情報を適時に提供するなど、組織力の強化を機能的にサポートすることにより、イノベーションを次々に創出できる環境を地域に整備することを狙いにしている。また、そうした環境整備を通じて、新たなベンチャー企業や世界に通用する中堅・中小企業等からなる産業クラスターが地域に形成されることが目指されている。

第Ⅰ期計画(2001～2005年度)で参加企業約10,700社、参加大学・高専約290校、5万件の新事業創出といった成果が出ており、2009年3月現在、全国18のプロジェクトで、地域の経済産業局と民間の推進組織が一体となって、新事業に挑戦する地域の中堅・中小企業約10,700社、約290校を超える大学(工業高等専門学校を含む)と緊密に連携、協力しているという。

経済産業省では、これらの活動のため、平成20年度において、128億円を関連予算として位置づけている。

第Ⅱ期計画は2006～2011年度となっているが、我が国産業の競争力強化と内発的発展による地域経済の自立化を図るためには、地域で産学官連携のネットワークを構築して、新産業・新事業を生み出すような事業環境を整備することが不可欠となっている。このため、産業クラスター計画の推進による一層のイノベーションの創出に向けて、同計画の政策評価を行った上で、改めて計画の目的、目標を設定し、関係施策・機関との連携を明確に位置づけし、併せて、既存プロジェクトを一つ一つ見直して再編統合を行った、ということである。第Ⅱ期計画では、①「事業化」・「自立化」の仕組みの構築、②クラスター間の連携によるネットワークの広域化、③国際展開の推進、④PDC Aの導入といったことをポイントに、新事業開始件数(新事業開始件数:新商品・新製品の試作、製造、市場投入や新たな製造プロセス技術の導入、新しいサービスの導入)を5年間の累計で4万件創出することを数値目標としている。

経済産業省では、現在第2期の産業クラスター計画を推進しているが、諸外国の例を踏まえ、数十年単位の長期的視野で施策を展開することとしており、第1期(2001～2005年度)を産業クラスターの立ち上げ期、第2期(2006～2010年度)を産業クラスターの成長期、第3期(2011～2020年度)を産業クラスターの自立的発展期と位置付け、①イノベーションの連鎖反応、②産業の最適化と環境変化耐性の強化、③地域の国際ブランドの進展とともに、世界中からの企業、人材、投資の求心力増大による国際的集積の加速化・高質化、を目標とした産業クラスターの形成を目指している。

¹⁰ 経済産業省HPより

(2) 産業クラスター計画の中での農林水産物、食品を核とした取組

産業クラスター計画は、地域の中堅中小企業・ベンチャー企業等が大学、研究機関等のシーズを活用して、IT、バイオ、環境、ものづくり等の産業クラスター（新事業が次々と生み出されるような事業環境を整備することにより、競争優位を持つ産業が核となって広域的な産業集積が進む状態）を形成し、国の競争力向上を図ることを目指す計画であり、地域の農林水産物、食品は「ものづくり」「バイオ」の中に含まれるものと思われる。

「産業クラスター政策のこれまでの成果」として取り上げられている事例の中では、食品ではないが、例えば、スギ材等の林産樹皮処理が課題となる宮崎県において、地域資源のリサイクルに着目し、ファイバー状に加工した樹皮に特有の菌を転化加工した「リサイクル土壌改良材・ひむかパーク」を開発したという事例が取り上げられている。

また、健康関連産業分野において、沖縄特有の南国資源を活かした高機能健康食品の開発に取り組むための研究会（企業、大学及び研究機関が参加）を設置し、技術高度化等について検討し、研究会の検討成果が、沖縄産学官連携共同研究推進事業（沖縄県、2004年度）に採択され、その研究開発成果が新商品開発につながったという事例がとりあげられている。ここでは、ウコンを活用した機能性健康食品、ナノテクのフラーレンとモズク抽出フコイダン成分を含有した化粧品を開発し、売上高が2004年度で、それぞれ約6億円、約2.3億円となっている、とされている。

また、第2期産業クラスター計画の18の計画の中でも、重点産業分野に食あるいは農林水産物といったものが明らかに見えるものだけでも、以下のようなものが上げられる。

< 重点産業分野に農林水産物、食がとりあげられている例 >

- ① 「北海道バイオ産業成長戦略」（企業106社、大学・公的機関22機関、自治体2団体、金融機関その他111機関等のネットワークを形成）

重点産業分野；「健康・医療」（機能性食品・化粧品、創薬・医薬、研究支援ビジネス）

- ② 東海バイオものづくり創成プロジェクト（企業等78（うち、金融機関等4機関を含む）、大学・公的研究機関47機関、自治体4団体、のネットワークを形成）

重点産業分野；医療用機械器具・生体材料、治療・診断、機能性食品、環境バイオ

- ③ 北陸ものづくり創成プロジェクト（企業約250社、大学・公的研究機関20機関、自治体3団体、金融機関7機関等のネットワークを形成。知的クラスター創成事業等との連携。拠点組織2機関との連携）

重点産業分野；バイオ分野、高度精密加工分野、新素材分野、予防・治療融合化、健康・福祉、環境やITと他領域との融合化、サブクラスター融合化、医薬農工連携等

- ④ 関西バイオクラスタープロジェクト（企業約420社（拠点組織を含む）、京都大学・大阪大学・大阪府立大学・神戸大学・奈良先端科学技術大学院大学等の大学、公的研究機関及び大阪府・京都市・神戸市等の自治体とのネットワークを形成）

重点産業分野；創薬・再生医療、先端解析機器、ものづくりバイオ（バイオプロセス・環境・食）

- ⑤ 九州地域バイオクラスター計画（2008年3月31日現在、110社・機関・者（団体会員47社・機関、個人会員52者、特別会員11機関）

重点産業分野；機能性食品・健康食品及びそれをサポートするバイオ産業

ほとんどの取組分野が、産業機器、IT等ではあるものの、このように食が取り上げられている例もあり、今後の発展が期待される。ただし、バイオという名称からも、その多くは機能性食品に特化されていることがわかる。

(3)関連施策

総合科学技術会議 基本政策推進専門調査会 分野別推進戦略総合プロジェクトチーム第3回地域科学技術クラスターPT（プロジェクトチーム）（2008年5月29日開催）の**科学技術連携施策群「地域科学技術クラスター」施策一覧**には、経済産業省の地域科学技術クラスター推進施策として、地域新生コンソーシアム研究開発事業（2000～2007年）、地域新規産業創造技術開発費補助事業（2004～2007年）、広域的新事業支援ネットワーク等補助金（2005年～）、広域的新事業支援連携等促進委託費（2005年～）があげられている。

2. 文部科学省による知的クラスター創成事業等¹¹

(1)-1 知的クラスター創成事業の概要

文部科学省においては、地域の科学技術振興を目的に、知的クラスター創成事業を2002年度から実施している。知的クラスター創成事業については、2002～2006年度の間に、特許出願件数2,230件、事業化件数803件という成果が出ている¹²。

「知的クラスター」とは、地域のイニシアティブの下で、地域において独自の研究開発テーマとポテンシャルを有する大学をはじめとした公的研究機関等を核とし、地域内外から企業等も参画して構成される技術革新システムをいう。

事業目的は、地方自治体の主体性を重視し、知的創造の拠点たる大学、公的研究機関等を核とした、関連研究機関、研究開発型企业等による国際的な競争力のある技術革新のための集積（知的クラスター）の創成を目指すこと、とされている。

現在は第Ⅱ期となっており、2007年度に6地域、2008年度に3地域が採択され、計9地域で事業が展開されている。予算規模としては、1地域、1年当たり5～8億円程度となっており、国から中核機関（地方自治体が指定する本事業の実施主体たる中核機関（科学技術関係財団等））に対する委託契約とし、原則として5年間の事業として実施することになっている。

第Ⅱ期では、地域の自立性を一層高めるために、クラスター形成に向けた取組に対し、国費の2分の1以上に相当する事業を地域が実施することになっている。また、内閣府の科学技術連携施策群「地域科学技術クラスター」の取組の下、関係府省の事業との連携強化を図ることとされている。さらに、異分野間連携の促進や新興融合分野への拡大などにより、クラスターのポテンシャル・国際競争力を高める観点から、他のクラスターや都市エリア産学官連携促進事業実施地域、産業クラスター計画、海外のクラスターなどとの連携強化を目的とした各地域の取組が推奨されている。

¹¹ 文部科学省HPより

¹² 「科学技術による地域活性化戦略」2008年5月19日総合科学技術会議 より

事業の内容としては以下のことが実施されることとされている。

- 事業実施の司令塔となる「知的クラスター本部」の設置(本部長、事業総括、研究統括等の配置)
- 専門性を重視した科学技術コーディネータ(目利き)の配置や「弁理士」等のアドバイザーの活用
- 大学の共同研究センター等における、企業ニーズを踏まえた、新技術シーズを生み出す産学官共同研究の実施
- 研究成果の特許化及び育成に係る研究開発の実施
- 研究成果の発表等のためのフォーラム等の開催

(1)－2 知的クラスター創成事業の中での農林水産物、食品を核とした取組

第Ⅱ期において農林水産物、食品を核とした取組が展開されている事例としては、「さっぽろバイオクラスター」があげられる。この「さっぽろバイオクラスター」については、核となる研究機関として、北海道大学、札幌医科大学、旭川医科大学があげられており、産業界としては、北海道経済連合会、北海道バイオ工業界、バイオ産業クラスターフォーラム(バイオ企業 100 社)、行政としては、北海道、札幌市、北海道経済産業局、支援機関としては、北海道ベンチャーキャピタル(株)、北海道知的財産戦略本部など、があげられている。

当該クラスターでは、自らの強みに①豊かな農林水産物、②研究ポテンシャル、③バイオ産業の集積、④北大リサーチ&ビジネスパーク構想の推進、をあげている。目指す姿として、国際競争力のあるバイオクラスターの形成とし、北海道をはじめ国内外の優れた食素材を健康科学・予防医学に応用、としている。また、関係府省施策との効果的連携として、農林水産省の「食品素材の高付加価値化関連の競争的資金」をあげ、他地域との連携においては、都市エリア産学官連携促進事業との連携として、函館エリア(水産資源の高付加価値化)、十勝エリア(農畜産資源の高付加価値化)をあげている。研究開発テーマとしても、代謝機能改善研究グループが立ち上げられ、①糖質代謝改善作用を持つ機能性食品素材の開発、②脂質代謝改善作用を持つ機能性食品素材の開発、③抗酸化作用を持つ機能性食品素材の開発といったテーマが上げられている。

やはり、知的クラスター創成事業においても、バイオといった分野での取組であるため、機能性食品に関する研究開発といったことが中心となっている。

(2)－1 都市エリア産学官連携促進事業の概要

地域の個性発揮を重視し、大学等の「知恵」を活用して新技術シーズを生み出し、新規事業等の創出、研究開発型の地域産業の育成等を図るとともに、自立的かつ継続的な産学官連携基盤の構築を目的とした「都市エリア産学官連携促進事業」が 2002 年度から実施されている。

事業概要としては、以下のとおりとなっている。

- 個性発揮、地域特性を重視し、特定領域への分野特化

- 都道府県及び政令指定都市の指定する中核機関を事業の実施主体とする(2006 年度から、地域の自立性を高めるため、地域の資金負担が必要なマッチングファンド方式に移行)
- 各都市エリアの事業目標、産学官連携実績等に応じて、「一般型」及び特に優れた成果をあげ、かつ、今後の発展が見込まれる「発展型」を推進

2008 年度予算額は、46 億円で、一般型については、1地域当たり年間1億円程度×3年、発展型については、1地域当たり年間2億円程度×3年支援を受けられることになっている。2008 年度現在で、一般型が14地域、発展型が16地域となっている。

(2)－2 都市エリア産学官連携促進事業の中での農林水産物、食品を核とした取組

都市エリア産学官連携促進の平成19年度版の冊子によれば、事業終了地域における代表的な事例として、「静岡中央エリア」(一般型:2002～2004 年度)の「心身ストレス克服をめざした好感度バイオマーカーを用いた評価システムの構築と食品、医薬品素材の開発」、函館エリア(一般型:2003～2005 年度)の「ガゴメ及びイカの高付加価値化等に関する研究開発」が取り上げられている。

<静岡中央エリア>

静岡中央エリアについては、2002～2004 年度の一般型の際の核となる研究機関は静岡県立大学、静岡大学、静岡県工業技術研究所、東海大学、主な参加研究機関として、「産」は、浜松ホトニクス(株)、(株)マルハチ村松、焼津水産化学工業(株)他、「学」は、静岡県立大学、静岡大学、東海大学他、「官」は、(独)農業技術研究機構、静岡県工業技術研究所、静岡県水産技術研究所他となっている。

GABA(γ-アミノ酪酸)が人のストレスを低減することを科学的に検証し、GABA入りチョコレート等の新規食品の上市による関連商品の売上高が2005 年度には40 億円、2006 年度には85 億円に達したということである。同エリアでは、静岡県の特産物を中心として心身ストレス低減や生活習慣病の改善機能のある素材を開発し、動物で効果が確認された物質についてはヒトレベルでの治験を加え商品化を推進する、としている(静岡中央エリアについては、引き続き2005～2007 年度に発展型で取組を行っている。)

<函館エリア>

函館エリアについては、2003～2005 年度の一般型の際の核となる研究機関は北海道大学、北海道立工業技術センター、主な参加研究機関として、「産」は、共和コンクリート工業(株)、(株)東和電機製作所、(株)古清商店他、「学」は、北海道大学大学院水産科学研究科、はこだて未来大学、函館工業高等専門学校、「官」は、北海道立工業技術センターとなっている。

「函館国際水産・海洋都市構想」に基づき、地域の水産資源であるガゴメ昆布やイカに着目し、増産技術や機能性成分の抽出技術等を確立し、多数の地域企業を巻き込んで、2006 年度までに68 品目の商品化を展開し、商品売上、増産・取引価格の上昇等により17 億円を越える経済効果を創出しているという(函館エリアについては、引き続き2006～2008 年度に発展型で取組を行っている。なお、函館エリアの詳細については、第5章において記述)。

これらの事例以外にも、以下のような取組例があり、都市エリア産学官連携促進事業では、比較

的、地域の農林水産物や食品を核とした取組が多く見られるが、ここでも機能性食品に関するものがほとんどである。

- 十勝エリア(一般型;2005～2007 年度);十勝エリアの農畜産業に係る独創性豊かな科学技術を融合させ、機能性素材の抽出や安全性の確立など農畜産物の高度利用を目指し地域内システムを構築・当エリアの代表的農畜産物である馬鈴薯、そば、豆類、長いも、乳製品を対象としてその機能性や生体内作用メカニズムを解明し、新たな健康食品の開発や品質の向上等、高度化・高付加価値化を図る、としている。
- 佐賀県有明海沿岸エリア(一般型;2005～2007 年度);有明海沿岸エリアは極めて生産性の高い日本有数のノリ養殖漁場となっている海域だが、近年の急激な漁場環境の悪化により、特産のノリ養殖は生産が著しく不安定な状況になっている。そこで、有明海における環境調和型ノリ養殖体験の確立を図るとともに、機能性食品・高機能飼料開発等の新事業の創出として、ゼロエミッション型の新たなノリ産業の創出と集積を目指す、としている。
- 秋田県央エリア(一般型;2007～2009 年度);米を中心とする豊富な農作物を活用して、醸造食品、発酵食品などの食品製造に関し、長い伝統と技術蓄積を有する秋田県央エリアの食品産業の振興・活性化を図り、食品産業クラスターの形成を目指し、中・高齢者の心身両面の健康を支えることのできる米等を活用した長寿社会対応型食品を開発して、全国に発信する、としている。
- 高松エリア(発展型;2008～2010 年度);知的クラスター創成事業等の取組により、希少糖の生産システムが確立されるとともに、小麦・海藻などの地域資源から糖錯や複合糖質が生み出されてきたことから、食品産業等の地域の産業技術基盤を踏まえて、これらの糖質の機能を活かした機能性食品や診断薬等に係る研究開発を集中的に行い、今後の高齢化社会を見据えた健康バイオ産業の創出を図る。

(3)その他の関連施策

総合科学技術会議 基本政策推進専門調査会 分野別推進戦略総合プロジェクトチーム第3回地域科学技術クラスターPT(プロジェクトチーム)(2008年5月29日開催)の科学技術連携施策群「地域科学技術クラスター」施策一覧には、上記の他、「地域イノベーション創出総合支援事業(2006年～)、地域結集型共同研究事業(1997～2007年)」があげられている。

3. 農林水産省による食料産業クラスター展開事業等¹³

(1)－1 食料産業クラスター展開事業の概要

食品に関わる地域クラスターを推進する農林水産省の食料産業クラスター展開事業(2005～2006年度:食料産業クラスター推進事業、2007～2008年度:食料産業クラスター展開事業、2009

¹³ 農林水産省HPより

年度からは、「食農連携促進事業」に組み替えられる予定。)については、2008 年6月現在で全国に 49 の食料産業クラスター協議会が設立され、145 の新商品開発が実施されている¹⁴。

「食料産業クラスター」とは、地域の食品産業が中核となり農林水産業、関連産業、大学・試験研究機関及び行政等の異業種を含む産学官が連携し、地域の農林水産物と加工技術を活用した付加価値の高い新たな加工食品や地域ブランドの創出、販路開拓等の事業展開を通じ、地域経済の活性化を目指す集団をいう¹⁵、とされている。

2008 年度予算額は 609 百万円で、事業内容としては、以下のとおりである。

- 地域の食料産業クラスターによる新商品開発の推進;新商品開発のため関係者を結びつけるコーディネーターの確保、関係者の交流の促進、人材育成、国産農林水産物を活用した新商品開発を支援する他、開発された新商品の販路拡大を図るため、流通業者との密接な連携等を推進。補助率2分の1、予算額 237 百万円
- 地域の食料産業クラスターに対する側面的支援;全国食料産業クラスター協議会を通じ、開発された新商品の販路拡大に資するマーケティング情報を提供。また、大学、試験研究機関等の食品分野の技術開発の促進や、外食事業者と農業者等との交流会の開催等を実施。補助率;定額、予算額 209 百万円
- 地域食品ブランドの育成・管理の実施;地域食材を活用した食品の供給及び産地ブランドの確立を推進するため、食品企業等のブランド管理能力の向上等を推進。補助率;定額、予算額 163 百万円

(1)－2 食料産業クラスター展開事業の取組

農林水産省のHPにおいては、地域における取組事例として、以下のような取組が紹介されている。

- ✓ 新たな調味料「鶏醬」を開発し、三笠市発の地域ブランド食品として全国へ発信(北海道)
取組主体：(株)中央食鶏（北海道三笠市）
連携組織等：
生産：道内養鶏業者、加工：中央食鶏(株)、試験研究機関：北海道立食品加工研究センター、北海道立工業試験場、行政機関：北海道、空知支庁、三笠市、その他：北海道食料産業クラスター協議会コーディネーターグループフリーマック等
- ✓ 宮城県内の食材を活用した統一ブランドへの取組(宮城県)
取組主体：株式会社FMS総合研究所（宮城県仙台市）
連携組織等：
原料調達：気仙沼漁協、仙南農協ほか、新製品開発：食品製造業 17 社、販売促進：伊藤忠商事、ブランド構築、商品企画に対する支援：宮城大学、東北大学、技術支

¹⁴ 農林水産省 HP「食料産業クラスター協議会による新製品開発の状況」よりカウント

¹⁵ 農林水産省HPより

- 援：宮城県産業技術総合センター、クラスターの構築、事業展開に対する支援：宮城県、気仙沼市、東松山市、気仙沼地方振興事務所、石巻地方振興事務所、コーディネーター：㈱インテリジェンス・サービス、㈱プロジェクト地域活性
- ✓ ラ・フランスを活用した「プレミアム食品素材」ラ・フランスパウダーの開発（山形県）
取組主体：日東ベスト株式会社（山形県寒河江市）
連携組織等：
生産者：JAさがえ西村山・食品企業：日東ベスト(株)、むらやま食品加工グループ、(株)杵屋本店・市場調査(株)マーケティングトレジャー・デザイン・広告：(株)ハイスタッフ・試験研究機関：山形県工業技術センター・行政機関：山形県（農政企画課、産業政策課、村山総合支庁）
- ✓ 鹿沼市内和菓子店・洋菓子店の統一ブランドへの取組（栃木県）
取組主体：「美(び)たまるカステラ銘菓会」栃木県鹿沼市内の和菓子店・洋菓子店 16 店
連携組織等：
生産者：アグリコムかぬま(農業生産法人かぬま)、食品企業：鹿沼市内の和菓子店・洋菓子店全 16 店、試験研究機関等：栃木県産業技術センター、日本菓子専門学校、その他：デザイン会社、製粉メーカー）
- ✓ 栃木県産二条大麦を利用した焙煎麦めしの開発（栃木県）
取組主体：(株)エイ・エム・シー・ロア（栃木県足利市）
連携組織等：
生産者：JAあしかが、食品企業：(株)エイ・エム・シー・ロア、協力企業：(株)勅使河原製麦所、(株)波里、試験研究機関：栃木県産業技術センター、その他：デザイン会社等）
- ✓ 長野県産硬質小麦を活用したパン、ラーメン用粉の開発（長野県）
取組主体：柄木田製粉(株)、日穀製粉(株)、
連携組織等：
製粉企業：柄木田製粉(株)、日穀製粉(株)、試験研究機関：長野県農事試験場、(社)長野県農村工業研究所、行政機関：長野県農業改良普及センター、長野県農政部園芸特産課、その他：JA全農長野、JA松本ハイランド、JA上伊那、長野県製粉協同組合
- ✓ 加賀野菜等を使用したフリーズドライタイプの雑炊の開発、販売展開（石川県）
取組主体：佃食品株式会社（石川県金沢市）
連携組織等：
生産：JA金沢市農協、JA能登わかば、JA珠洲市農協、(株)米心石川、石川県漁業協同組合、(株)宮本水産、石川中央魚市(株)、加工：佃食品株式会社、試験研究機関：石川県立大学、(株)アルプ、その他：(財)石川県産業創出支援機構、(社)石川県食品協会、(有)北嶋経営技術士事務所
- ✓ 白山麓産の厳選素材を使用したこだわり味噌「傍(そい)」の開発、販売展開（石川県）
取組主体：吉田醸造食品(株)(石川県白山市)
連携組織等：
生産者：JA松任、北陸糖業(株)、(株)六星、(有)げんてん、能登農水産企画開発有限責

- 任事業組合、国造柚子生産組合、横山クルミ店、美川漁業組合・食品企業：吉田醸造食品(株)・試験研究機関：石川県立大学
- ✓ 兵庫県産エリンギを使用した新商品開発(兵庫県)
取組主体：エリンギみそ漬クラスター(兵庫県豊岡市)
連携組織等：
生産者：鍋倉金属工業食品事業部(朝来市、豊岡市)、食品企業：高橋食品加工組合(豊岡市)、試験研究機関：兵庫県立農林水産技術総合センター、その他：(社)兵庫県食品産業協会、ふるさと食品生産振興会
- ✓ 規格外の二十世紀梨を有効活用した「梨ワイン」、「梨スパークリングワイン」、「梨ドリンク」の開発(鳥取県)
取組主体：JA鳥取中央(鳥取県倉吉市)
連携組織等：
生産：JA鳥取中央、加工：(有)サンパック、JA鳥取中央、販売：宝製菓(株)、試験研究機関：鳥取県産業技術センター食品開発研究所
- ✓ 島根県特産の「牡丹」を利用した地域活性化の取組(島根県)
取組主体：都錦酒造(株)(島根県江津市)
連携組織等：
生産者：JAくにびき(牡丹)、全農しまね(酒米)、食品企業：都錦酒造(株)、試験研究機関：島根大学、千葉大学、島根県産業技術センター、行政機関：島根県、松江市、江津市、その他：しまね産業振興財団・島根県酒造組合・料理研究家
- ✓ 「阿波やまもも」の地域ブランド化への取組(徳島県)
取組主体：やまももクラスター(徳島県)
連携組織等：
生産者：JA東とくしま「やまもも部会」、食品製造業：(株)市岡製菓、日新酒類(株)、野田ハニー食品工業(株)他、試験研究機関：徳島県(工業技術センター)、行政機関：徳島県(徳島農業支援センター)、小松島市、その他：小松島西高校(雪花菜工房)
- ✓ 福岡県産富有柿を使用した糖蜜加工食品、饅頭「ふゆ」の開発、販売展開(福岡県)
取組主体：(株)大成物産(福岡県朝倉市)
連携組織等：
生産：JA全農ふくれん、JA筑前あさくら、加工：(株)大成物産、(有)フォーリスト、試験研究機関：福岡県農業総合試験場、福岡県工業技術センター、行政機関：福岡県
- ✓ 茎葉利用さつまいもの新品種「すいおう」を使用した洋菓子の開発(鹿児島県)
取組主体：(有)フェスティバロ社(鹿児島県鹿屋市)
連携組織等：
生産：郷之原農菓社、加工：(有)フェスティバロ社、試験研究機関：九州沖縄農業研究センター、鹿児島県農産物加工研究指導センター、行政機関：鹿児島県、その他：明治乳業(株)、(株)東洋環境分析センター
- ✓ 宮崎県産干し大根を活用した新感覚ドレッシングの開発、販路拡大(宮崎県)
取組主体：宮崎県食品開発センター、道本食品(株)ヤマエ食品工業(株)
連携組織等：

生産：県内生産農家、食品製造業：ヤマエ食品工業（株）、道本食品（株）、試験研究機関：宮崎県食品開発センター、行政機関：宮崎県

- ✓ さつまいも新品種「すいおう」を使用した機能性スープの開発と料理試食会の開催

取組主体：（有）フェスティバロ（鹿児島県鹿屋市）

連携組織等：

生産：鹿屋市生産者、企画・製造・販売：（有）フェスティバロ、行政：鹿児島県、販売：唐芋ワールド（鹿児島市内にあるさつまいも関連商品を取り扱うショップ）、試験研究機関：九州沖縄農業研究センター、鹿児島県農産物加工研究指導センター

- ✓ 沖縄産アカバナ（ハイビスカス）を使用した新商品の開発（沖縄県）

取組主体：株式会社沖縄バヤリース（沖縄県南城市）

連携組織等：

生産：ハイビスカス華乃会、加工：（株）沖縄バヤリース、（株）サウスプロダクト、試験研究機関：沖縄県工業技術センター、沖縄食品化学研究所、沖縄ハイビスカス研究会、その他：日本食品分析センター、（財）沖縄県環境科学センター

以上の事例から、食料産業クラスター展開事業においては様々な商品開発がなされていること、試験研究機関として、公設試の関わりが重要となっていることがうかがえる。一方で、大学との連携があまりみられず、上記事例の中でも、「宮城県内の食材を活用した統一ブランドへの取組」の中で、ブランド構築、商品企画に対する支援という役割で、宮城大学、東北大学が参画している事例、「加賀野菜等を使用したフリーズドライタイプの雑炊の開発、販売展開」の中で、成分分析を行うという役割で、石川県立大学が参画している事例、「白山麓産の厳選素材を使用したこだわり味噌「傍（そい）」の開発、販売展開」の中で、白山麓で酵母菌・乳酸菌の採取・採取した菌の品質調査・最適な菌の選定を行うという役割で、石川県立大学が参画している事例、「島根県特産の「牡丹」を利用した地域活性化の取組」の中で、牡丹に関するアドバイザーという役割で、島根大学、千葉大学が参画、といった関わりしか見られない。

（２）その他の関連事業の概要

食料産業クラスター展開事業の関連事業として、「産学官連携による食料産業等活性化のための新技術開発事業（2006～2007 年度）」があげられている。

この事業の目的は、農林水産・食品産業分野における新産業の創出や、食品産業等が直面する政策課題の解決に資するため、民間企業が大学・独立行政法人等の公的研究機関と連携して行う研究開発を推進すること、であり、支援対象は、民間企業等（大学、独立行政法人等の公的研究機関と連携することが条件）となっている。研究期間：3年以内で、研究費は、年間1課題あたり補助金の上限額（国からの補助）、原則 2,000 万円（国から2/3補助の場合）、原則 1,500 万円（国から1/2補助の場合）となっている。

研究対象分野については、農林水産関連分野の新産業・新事業創出や農林水産業・食品産業が直面する諸課題、政策課題の解決につながるものが対象とされており、7つのメニューが示されているが、そのうち、食料産業クラスターに関わるのは、「食品産業の競争力強化推進」が主となっている。

この他、総合科学技術会議 基本政策推進専門調査会 分野別推進戦略総合プロジェクトチーム第3回地域科学技術クラスターPT(プロジェクトチーム)(2008年5月29日開催)の**科学技術連携施策群「地域科学技術クラスター」施策一覧**には、先端技術を活用した農林水産研究高度化事業(2002～2007年度)が掲載されている。この事業は、2002年度から、現場に密着した農林水産分野の試験研究の迅速な推進を図ることを目的として実施しており、その中で、各地域の技術的課題に対応するため、当該地域の公設試を含めた研究機関の連携による研究開発を進める取組を行なっている、とされている。

なお、2008年度には「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業」のメニューの一つである「現場提案型」(地域の技術シーズの活用や地域ニーズへの対応等地域の創意工夫を活かして提案されたものの中から、農林水産・食品現場の課題解決等を通じて地域の活性化に資する研究課題を選定)において、地域に由来する技術シーズの活用、農商工連携・食料産業クラスター形成・新需要の創出に向けた地域の取組みその他の地域ニーズの対応を図り、地域活性化に資するものが提案できることとなっている研究期間は原則3年以内、1課題研究費は3千万円以内／年となっている。

4. 農商工等連携促進法

「農商工連携」とは、農林漁業者と中小企業者が共同で行う新たな商品やサービスの開発等に係る計画について国が認定を行い、この計画に基づく事業に対し、補助金、政府系金融機関による低利融資、信用保証の特例等の支援を行うことにより、農林漁業と商工業等の産業間連携を強化して地域経済を活性化する取組である。

2008年7月21日に「中小企業者と農林漁業者との連携による事業活動の促進に関する法律」(平成20年5月23日法律第38号)(農商工等連携促進法)が施行されており、農林水産省と経済産業省が、密接かつ有機的に連携をとり、様々な取組を推進することとされている。

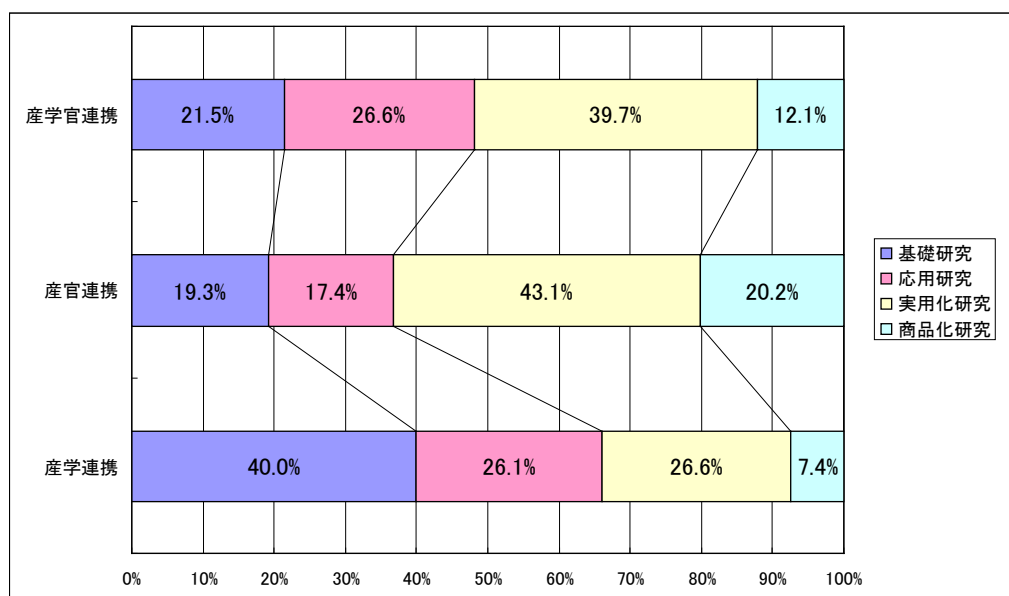
第5章 「食料産業クラスター」事例調査

1. 食料産業クラスターにおける産学官連携の状況

ここでは、(社)食品需給研究センター 調査研究部 食料産業クラスターチーム(コンサルタント) 研究員 藤科 智海氏が2006年度日本フードシステム学会大会・個別報告した「食品製造業の技術開発における産学官連携の課題」を用いて、食料産業クラスターにおける産学官連携の現状について分析を行う¹⁶。

他の組織との連携により実施した技術開発の研究段階について、「産学官連携」、「産官連携」、「産学連携」の3つのカテゴリーの比較では、「基礎研究」の割合が、「産学連携」が40%3つのうち最も高くなっており、「実用化研究」については、「産学連携」の26.6%に対し、「産官連携」「産学官連携」が約4割となっている(図表 5-1 参照)。

図表 5-1 産学官の連携により実施した技術開発の研究段階



出典：2006年度日本フードシステム学会大会・個別報告「食品製造業の技術開発における産学官連携の課題」(社)食品需給研究センター 調査研究部研究員 藤科 智海 より抜粋・加工

「連携による技術開発で得られた成果についての「学」及び「官」の回答では(複数回答)、「学」は67.9%の回答者が「開発の成果を学会の論文等に投稿した」を選択し、「官」では、「開発の成果を基にした製品の実用化に至った」(54.7%)、「開発の成果を基にした特許等(知的財産)を取得し

¹⁶ 藤科氏は、「産」として、2000～2004年度の提案公募型技術開発事業の技術開発課題を実施した企業(食品製造業者)の担当者、「学」として、食品化学、食品工学、食品衛生学等の自然科学系で食品を専門に研究している大学の研究者、「官」として、食品化学、食品工学、食品衛生学等の自然科学系で食品を専門に研究している独立行政法人、地方自治体の公設試験研究期間の研究者を対象に、郵送調査によるアンケート調査を2005年10～12月にかけて行っている。送付数、回収率はそれぞれ、「産」;260、66.5%、「学」;223、30.1%、「官」;523、30.8%となっている。

た」(53.9%)を回答者の半数以上が選択していた(図表 5-2 参照)。このことから、「官」は実用化研究を重視している」と藤科氏も分析している。

また、「産」、「学」、「官」それぞれへの、連携相手先に期待すること、という質問では、上位回答は、以下のとおりとなっている。

「学」→「産」に期待すること

1. 外部からの技術(研究)開発費の確保(87.7%)
2. 人材・情報の交流(82.1%)
3. 新たな技術シーズ・ニーズの把握(79.9%)
4. 技術(研究)開発成果の拡大(78.4%)

「官」→「産」に期待すること

1. 新たな技術シーズ・ニーズの把握(87.3%)
2. 技術(研究)開発成果の拡大(86.7%)
3. 人材・情報の交流(78.8%)

「産」→「学」に期待すること

1. 技術(研究)開発に関する指導(90.6%)
2. 人材・情報の交流(84.1%)
3. 新たな技術シーズ・ニーズの把握(78.5%)

「官」→「学」に期待すること

1. 人材・情報の交流(91.0%)
2. 技術(研究)開発に関する指導(85.4%)

「産」→「官」に期待すること

1. 人材・情報の交流(76.6%)

「学」→「官」に期待すること

1. 人材・情報の交流(73.7%)
2. 外部からの技術(研究)開発費の確保(71.7%)

これによると、「人材・情報の交流」が「産」「官」「学」のどちら側からの期待にも互いに上位にあがっていることがわかる。また、「学」は、「産」及び「官」に対し、「外部からの技術(研究)開発費の確保」を期待していること、「学」及び「官」はともに「産」に対し、「新たな技術シーズ・ニーズの把握」を期待していること、がわかる。

図表 5-2 連携による技術開発で得られた成果(複数回答)

	学(n=159)	官(n=128)
開発の成果を学会の論文等に投稿した	67.9%(1)	49.2%(3)
開発の成果を基にした特許等(知的財産)を取得した	49.7%(2)	53.9%(2)
開発の成果を基にした製品の実用化に至った	37.7%(3)	54.7%(2)
新たなシーズ技術の確立に至った	34.0%(4)	46.9%(4)
開発した成果による新たな商品分野の創出に寄与した	27.7%(5)	19.5%(5)
開発の成果を基にした新たな研究会を立ち上げた	5.0%(6)	8.6%(6)

出典：2006 年度日本フードシステム学会大会・個別報告「食品製造業の技術開発における産学官連携の課題」

(社)食品需給研究センター 調査研究部研究員 藤科 智海

食品分野における技術開発のうち、「産学官連携により高度な技術開発や海外との競争力強化を推進する必要があるもの」についての回答(複数回答)では「産」、「学」、「官」ともに、最も上位に、「新規機能性食品」(産;67.6%、学;74.1%、官;70.8%)の分野があげられており、次いで、「安全性・品質評価技術」、「有機性廃棄物再資源化技術」、「低アレルギー(抗アレルギー)食品」といったものが、上位にきている。連携実績についてみても、新規機能性商品(43.8%)が最も上位にきている。また、連携実績で上位に来ている「流通・加工技術」は、産学官連携により高度な技術開発を推進する必要があるものとしては、特に「産」において低位に位置しており、「産」には産学官連携により高度な技術開発を推進する必要があるものとあまり認識されていないことがうかがえる(図表 5-3 参照)。

図表 5-3 産学官連携により高度な技術開発を推進する必要があるもの(複数回答)

技術(研究)開発の種類	産(n=170)	学(n=220)	官(n=161)	連携実績 (n=1,084)
新規機能性食品(素材探索、利用、評価含む)	67.6%(1)	74.1%(1)	70.8%(1)	43.8%(1)
安全性・品質評価技術	51.8%(2)	49.1%(2)	57.1%(2)	8.5%(4)
有機性廃棄物の再資源化技術	48.8%(3)	39.5%(4)	48.4%(3)	9.7%(3)
有害物質除去技術	35.9%(4)	28.2%(7)	28.0%(7)	1.9%(10)
ナノテクノロジー技術	33.5%(5)	19.1%(9)	13.7%(11)	1.3%(11)
低アレルギー(抗アレルギー)食品(素材探索、利用、評価含む)	29.4%(6)	46.4%(3)	46.0%(4)	3.5%(8)
殺菌、除菌技術	27.1%(7)	18.6%(10)	24.8%(8)	4.2%(7)
製造工程高度化技術(HACCP、ISO22000等)	27.1%(8)	17.3%(11)	22.4%(10)	3.5%(9)
食嗜好・評価技術	25.9%(9)	36.8%(5)	41.6%(6)	6.9%(5)
流通・加工技術(新品種の導入含む)	24.7%(10)	29.1%(6)	44.7%(5)	11.3%(2)
IT・トレーサビリティ技術	24.1%(11)	19.5%(8)	23.0%(9)	0.8%(12)
その他	5.3%(12)	2.3%(12)	1.2%(12)	4.4%(6)
平均	33.4%	31.7%	35.1%	

注：食品分野における技術開発のうち、産学官連携により高度な技術開発や海外との競争力強化を推進する必要があると思われるものを複数回答で選んでもらい、「産」、「学」、「官」ごとの回答者数全体に対する割合を示している。()内は割合の高さの順位を示す。また、連携実績に関しては、連携により実施した技術開発の種類を全実績に対する割合で示している。

出典：2006 年度日本フードシステム学会大会・個別報告「食品製造業の技術開発における産学官連携の課題」

(社)食品需給研究センター 調査研究部研究員 藤科 智海

2. 食料産業クラスターの抱える課題等¹⁷

(1) 食料産業クラスターの抱える全般的課題

「食料産業クラスター」の抱える課題を地域クラスターの形成・促進要素にあてはめて見てみると食料産業クラスターについては、以下のような特徴・課題があるものと考えられる¹⁸。

<クラスターの形成要素>

- ✓ 独自資源；地域で生産される農産物及び水産物とその加工食品
- ✓ 危機意識；食料自給率の低下や地域の農林漁業の衰退、食品産業の経営危機といった問題
- ✓ 核企業；地域の食品企業、JA関連会社等
- ✓ 核研究機関；大学（特に公立大学）、独立行政法人の研究機関、公設試等

<クラスターの促進要素>

- ✓ 支援；資金面の支援額の低さ
- ✓ 連携・融合；他機関・他産業との連携が弱い
- ✓ イノベーション競争；食品製造業者の地域内同業他社との競争の不在（地域内競争というよりは、全国ブランドとの戦い）
- ✓ 新規事業の展開；活発でない
- ✓ 需要；近年は食の過剰摂取が問題（30～60 歳代の男性の約 3 割が肥満）となっており、市場は成熟しており、既存の市場の代替を狙うしかない。また、必需品（コモディティ）であるが故に、あまり高額な商品にはできない

さらに、「学」「官」の「知」の活用という観点で考えると、以下のような課題があげられる。

- ✓ 食品が必需品である故にあまり高い値段を付けづらい、つまり、開発コストを回収できないリスクを常に抱えている。
- ✓ 食品は商品サイクルが短いため、特定の商品に産業財産権をかけ、保持するということはコストとリスクの面からみて、合わないため、特許等を取得するケースは少ない。従って、人や金を投入して商品開発をして、特許をとるインセンティブが働かない。ただし、特許をとるような技術を生み出しても技術の秘匿のためにあえて特許をとらないという選択もあり得る。

このような中で、中小の食品製造業者には、そもそも研究者を採用していない企業が多く、せいぜい品質管理部門に技術者がいるのみといった場合が多い。そうした中小食品企業の商品開発の大部分は、食品製造機械メーカーに負っている部分もあり、地域の大学等の「知」の活用に積極的ではない。

¹⁷ インタビュー結果より

¹⁸ 『日本の産業クラスター戦略 地域における競争優位の確立』（石倉洋子・藤田昌久・前田昇・金井一頼・山崎朗著）における「クラスター形成・促進要素」を参考にキーワードを抽出

(2)機能性食品をめぐる状況と食料産業クラスターに関わる課題

これまで見てきたように、地域の大学や公設試等と連携して、商品開発している企業には、食品の機能性成分に着目し、商品を開発するといった取組を行うものが多く見られる。しかしながら、特定保健用食品¹⁹にしない限り食品の成分の効用をうたった表示はできない(特定保健用食品にするためには、開発コストがかかり過ぎて、中小の食品企業には手が出せない。)といった課題がある。

仮に、開発した商品を特定保健用食品にしたとしても、それが出口ではなく、たゆまぬマーケティングや商品開発の努力が必要で、こうしたことは資金力のある大企業にしかできないと考えられている。このように機能性食品については、取組事例は多いものの、研究開発・商品化における課題が多い。

特定保健用食品にせずに、“アカデミックアナウンス”を行う場合には、例えば「カテキン配合」など、研究分野で機能性が明らかにされている化合物が入っているということのみを表示し、その効能をうたわずに食品に含まれる成分のみを表示している例は多い。これは、カテキン自体の機能性については、既に研究者の多くが論文を書いており、アカデミックな部分は研究者にまかせ、商品はそれを配合していることを表示するのみといった戦略をとっている場合であり、第三者機関による実証実験の定量的なデータを使い、その内容をインターネットなどで情報提供し、消費者に対して製品の機能や性能を訴求するという方法である。しかしながら、厚生労働省によれば、販売に当たり医薬品的効能効果をうたう場合には、その内容が特許表示の範囲内であったとしても薬事法上の取締りの対象となるので留意が必要とされている。また、ホームページに食品または食品成分に関する学術的記載を掲載する際に、例えば、食品の保健保持増進効果等を記載したページから特定食品の販売ページにアクセスできるようリンクが貼られるといったケースでも規制の対象になる場合がある、とされている。²⁰ 従って、機能性食品の販売に際する表示及び情報提供においては、たとえ新しく発見された食品の機能に関する特許が認められ、登録されても、十分な注意が必要となっている。

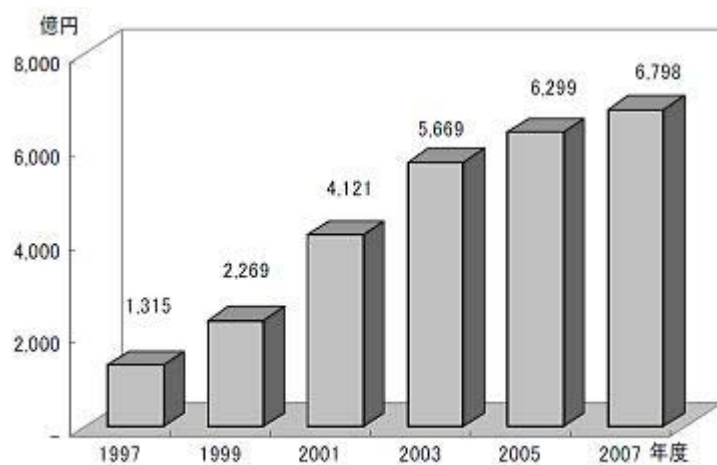
なお、特定保健用食品については、2007年12月末現在の表許可・承認の総数は755品目となっており、2007年度の市場規模は6,798億円（メーカー希望小売価格ベース）（2005年度の市場規模6,299億円に対し、7.9%増加）と推定されている（図表5-4参照）。また、保健の用途別構成比の推移は図表5-5のとおりとなっている。近年、中性脂肪・体脂肪関連の金額が伸びている²¹。

¹⁹ 健康増進法第26条第1項の許可又は同法第29条第1項の承認を受けて、食生活において特定の保健の目的で摂取をする者に対し、その摂取により当該保健の目的が期待できる旨の表示をする食品（厚生労働省HPより）

²⁰ 厚生労働省HP http://kouseikyoku.mhlw.go.jp/kyushu/pdf/kenkouzoushinkodai_1.pdf より

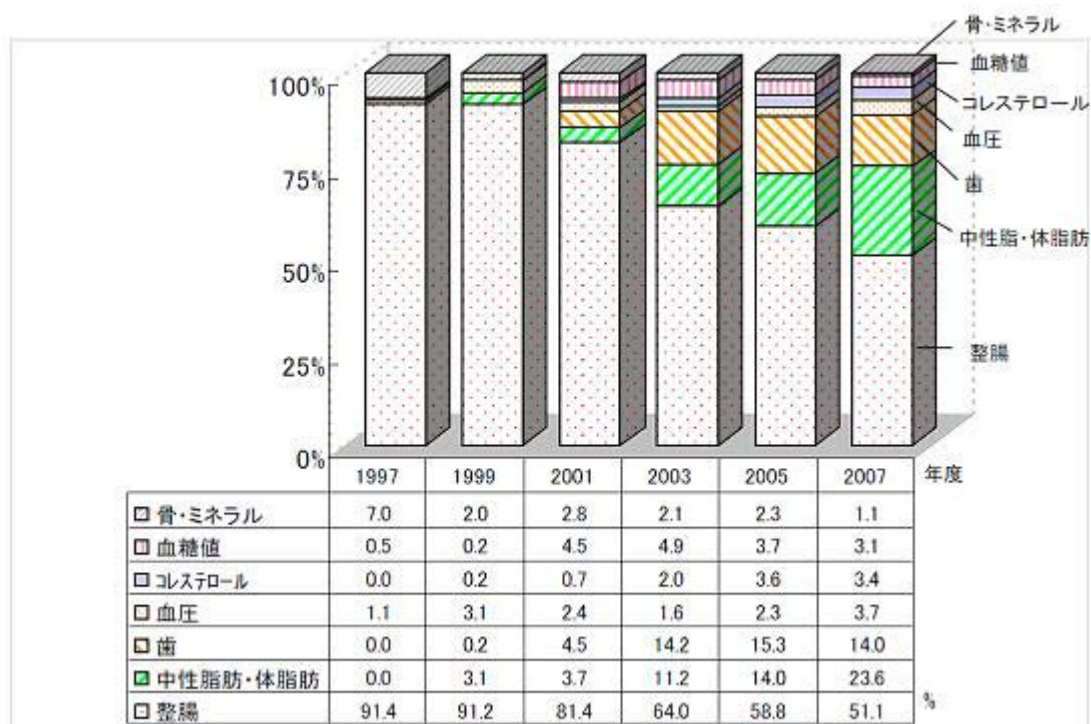
²¹ （財）日本健康・栄養食品協会HPより

図表 5-4 特定保健用食品市場規模の推移



出典：(財)日本健康・栄養食品協会HP

図表 5-5 保健の用途別構成比の推移



注：(財)日本健康・栄養食品協会が2007年11月末現在許可取得全数743品目を対象に実施したアンケートの結果(662品目(89.1%)から回答が得られた)

出典：(財)日本健康・栄養食品協会HP

少し前のレポートになるが、(独)工業所有権情報・研修館による「特許流通支援チャート」で2002年度に「機能性食品」が取り上げられている²²ので、以下参考として抜粋を示す。

<(独)工業所有権情報・研修館「特許流通支援チャート～機能性食品」抜粋>

機能性食品に関するFタームについては、「食品の着色及び栄養改善」や「果実または野菜の調整」などの中で、ダイエットや血圧降下といった分類がなされている(図表参-1 参照)。

図表参-1 機能性食品に関するFターム

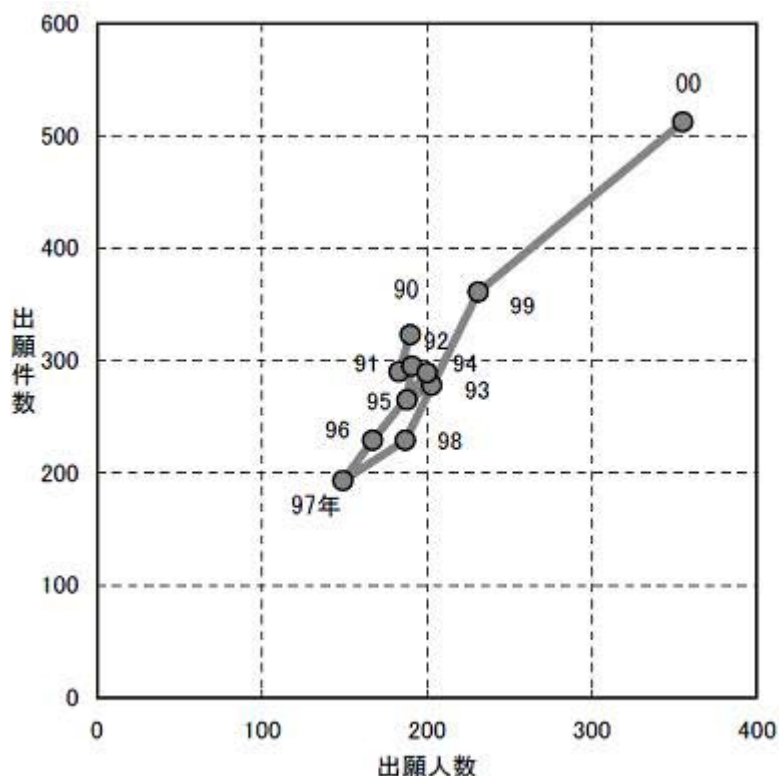
4B018ME01	食品の着色及び栄養改善 ・ダイエット
4B018ME02	・滋養強壮
4B018ME03	・糖尿病治療
4B018ME04	・血圧降下
4B018ME05	・骨形成
4B018ME06	・抗活性酸素・抗酸化
4B018ME07	・抗アレルギー
4B018ME08	・抗腫瘍・制ガン
4B018ME09	・抗菌・抗カビ・抗う歯
4B018ME10	・抗老化
4B018ME11	・整腸・健胃
4B016LC07	果実または野菜の調整 ・栄養改善
4B016LC08	・ダイエット食品
4B017LC03	非アルコール性飲料 ・栄養改善
4B017LC04	・ダイエット食品、虫歯予防食品
4B019LC05	食用海藻 ・栄養改善
4B019LC06	・ダイエット食品
4B020LC05	飼料または食品用豆類 ・栄養改善
4B023LC09	穀類誘導製品 ・栄養改善
4B034LC04	魚肉練製品 ・栄養の改善
4B035LC06	食品の調整及び処理一般 ・食事療法用、栄養改善、保健予防
4B035LC07	食品の調整及び処理一般 ・・ダイエット、虫歯予防
4B035LC08	食品の調整及び処理一般 ・・脱塩、減塩
4B036LC06	種実、スープ、その他の食品 ・食餌療法用食品
4B036LC07	・ダイエット食品
4B039LC17	醤油及び醤油関連製品 ・栄養改善
4B042AC04	肉類、卵、魚製品 ・栄養の改善
4B046LC06	穀類誘導製品3(麺類) ・栄養強化、改善
4B046LC07	・健康目的(生薬、食物繊維入り)
4C076CC40	医薬品製剤 ・機能性食品

出典:(独)工業所有権情報・研修館 特許流通促進事業 HP

²² (独)工業所有権情報・研修館 特許流通促進事業 HP より
<http://www.ryutu.inpit.go.jp/chart/H14/ippan07/frame.htm>

「特許流通支援チャート」においては、このFタームを用いて1991年1月から2002年8月まで公開された機能性食品の特許・実用新案を対象とした検索を行い、その結果得られた4,846件のうち、有用と判断した3,379件を調査対象として、分析が行われている。これによれば、1990年から1997年にかけて出願人数、出願件数とも減少していたが1998年からは出願人数、出願件数ともに急激に増加に転じている(図表参-2 参照)。

図表参-2 機能性食品全体の出願人数と出願件数の推移



出典: (独)工業所有権情報・研修館 特許流通促進事業 HP

この間、以下のような経緯があった。

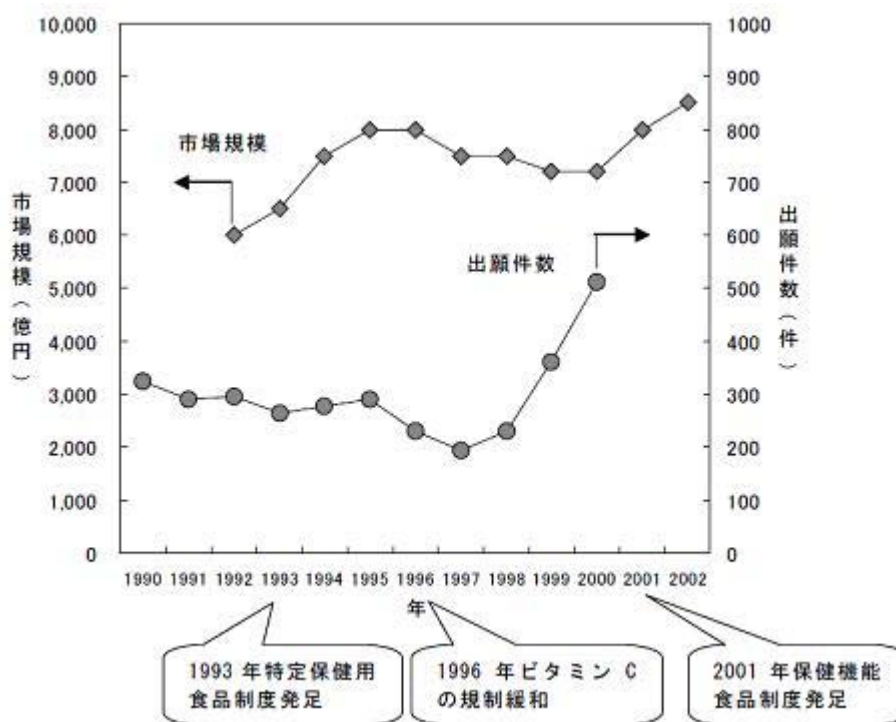
- ・ 1980年代;食品の第3直納が明らかになるとともに高齢化社会の進展に伴う健康志向の高まりを受けて、機能性食品の開発が盛んになってきた
- ・ 1993年;特定保健用食品の制度が設けられる。初期の特定保健用食品はレス食品(コレステロール除去等)が多く、機能性食品に対する期待がそがれる状況が生じ、規制も多く機能性食品開発者にとって魅力がなくなっていった。
- ・ 1996年;厚生労働省薬務局長通達「ビタミンCの取り扱いについて」が発表。従来は医薬品に類似した形状をもった食品を販売することは認められていなかったが、カプセル剤、錠剤等であっても、「食品」と明示され、医薬品的な効果効能を標榜しないものは1日当たりの摂取量が75mg以下のものに限り、医薬品としての規制を受けないこととなり、食品として販売できるようになった。
- ・ 1999年;ミネラルの形状に関する規制緩和を実施

- ・ 2001 年;特定保健用食品は2001 年に栄養機能食品とともに保健機能食品に包含(保健機能食品制度設置)²³

このように 1998 年以降の特許出願件数及び市場規模の急速な増加はこうした規制緩和の影響が大きいと推測されている(出願件数の立ち上がりと市場の立ち上りを比べると、市場の立ち上がりに 2～3 年の遅れがあることがわかるが、これは研究開発と商品化の時期の差であると解釈できる。)(図表参-3 参照)。

2002 年 12 月現在で認可されている 324 件の特定保健用食品について、代表的な特定保健用食品の特定保健用食品の許可数と特許出願の対応関係を見ると、高血圧、血糖、骨・カルシウム、歯については特許出願件数と特定保健用食品許可数にはある程度の対応が見られ、許可食品数と特許出願件数のバランスがとれていると考えることができるが、肥満・コレステロールに関しては、許可数の割合に特許出願件数が多く、整腸に関しては逆に特許出願件数に対して許可数が多い傾向が見られる(図表参-4 参照)。

図表 参-3 機能性食品の特許出願件数と市場規模の推移

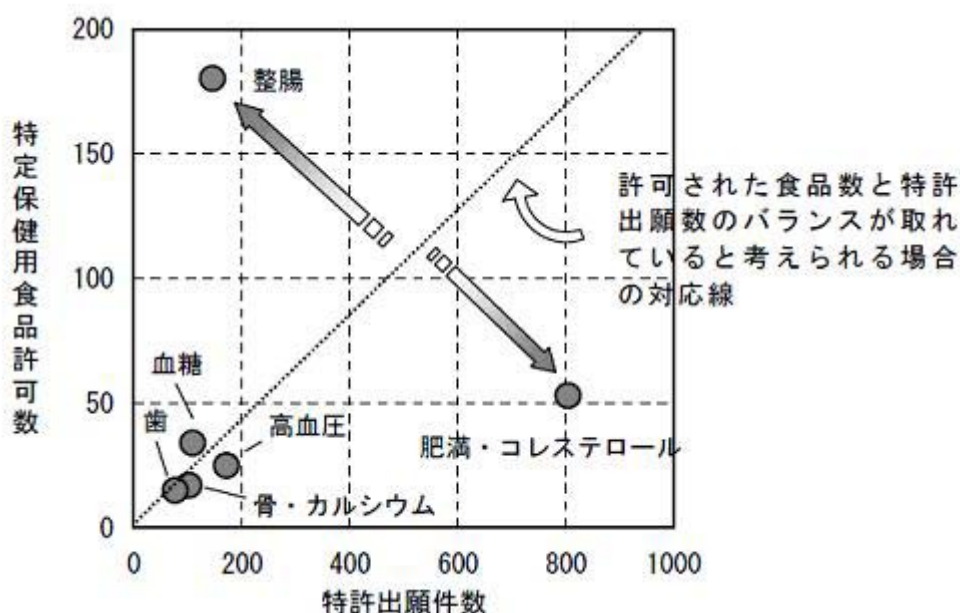


注:機能性食品の市場規模の推移は「ヘルスフード レポート(2002 年)」(山の下出版)の健康食品市場動向をもとに作成されている。

出典:(独)工業所有権情報・研修館 特許流通促進事業 HP

²³ 「特許流通支援チャート・機能性食品」の分析は 2002 年度に行われたため、経緯は 2001 年までの記載のみとなっているが、2005 年からは「条件付き特定保健用食品」(特定保健用食品の審査で要求している有効性の科学的根拠のレベルには届かないものの、一定の有効性が確認される食品を、限定的な科学的根拠である旨の表示をすることを条件として、許可対象と認めるもの)の導入、「規格基準型特定保健用食品」(特定保健用食品としての許可実績が十分であるなど科学的根拠が蓄積されている関与成分について規格基準を定め、審議会の個別審査なく、事務局において規格基準に適合するか否かの審査を行い許可する特定保健用食品)の創設、「疾病リスク低減表示」(関与成分の疾病リスク低減効果が医学的・栄養学的に確立されている場合、疾病リスク低減表示を認める特定保健用食品)の容認などの制度や手続きの改正がなされている((財)日本健康・栄養食品協会 HP より)

図表参-4 特定保健用食品の許可数と特許出願件数の関係



出典：(独)工業所有権情報・研修館 特許流通促進事業 HP

整腸に関しては、大豆オリゴ糖などの1つの成分を用いて、炭酸飲料や清涼飲料水、テーブルシュガーなどの複数の食品を開発したものが多く増えており、特許は機能性食材や食品化のキーとなる技術に関するもので出願件数には限りがあるのに対して、食品の形態については、ノウハウでカバーできるものが多いことが、整腸に関する機能性食品の許可数の多い理由の一つと考えられる、とされている。これに対し、肥満・コレステロールに関しては、生体内で関与する酵素群などの解明が進んできた分野であり、新規な機能をもった食品素材の開発などに関する特許出願が多数なされているが、商品開発が十分進んでいないことが、許可数が少ない理由の一つと考えられる、とされている。

こちらでも少し前のレポートになるが、NISTEP 科学技術動向 No.12 (2002 年 3 月号)の特集記事に「機能性食品の研究開発の動向」(ライフサイエンス・医療ユニット 長谷川 明宏、茂木 伸一)というものがある。これは、2002 年 2 月 15 日に行われた独立行政法人国立健康・栄養研究所食品機能研究部長斎藤衛郎氏による講演会「機能性食品の研究開発の動向と特定保健用食品」をもとに、長谷川氏及び茂木氏の調査を加えてまとめたものである。このレポートの最後に今後の課題として記されている内容の抜粋を参考までに掲載させていただく。

<参考>NISTEP 科学技術動向 No.12 (2002 年 3 月号) の特集記事に「機能性食品の研究開発の動向」(ライフサイエンス・医療ユニット 長谷川 明宏、茂木 伸一)おわりに ～今後の機能性食品の研究開発の課題～ (アンダーラインは筆者)

① 科学的根拠を充実させるための研究の推進

特定保健用食品に代表される機能性食品の研究開発においては、in vitro による研究、モデル動物を利用した研究、ヒト集団を利用した臨床的試験などが実施され、科学的知見が蓄積されてきている

が、例えばヒト集団を利用した研究を見た場合でも、限られた数の被験者を対象とする比較的短期間の摂取試験によって機能性が論じられているなどの課題もある。機能性食品に関する研究開発を推進する上では、科学的知見の充実を目指して、機能性成分の探究とその有効性評価に活用できる生物学的指標の開発など研究手法を充実させていくことが引き続き重要。今後は、消費者による機能性食品の消費実態を把握することや、その健康の維持・増進に対する有効性について疫学的に分析することなどにより、マクロスケールかつ長期的視点から有効性を評価することが必要。

② 疾患に係るリスク因子と機能性食品の研究のあり方

これまで、食品の機能性についての研究の多くは、食品中の単独成分を取り出してその有効性の有無を論じてきており、機能性を有する新たな食品成分の同定など近年の研究成果は目覚ましいものがある。現在の機能性食品の研究では、疾患に係る単一のリスク因子（例えばコレステロール値など）に着目し、そのリスクを低減するように機能性食品を設計することを基本としている。しかしながら、実際の疾患が複数の独立したリスク因子によりもたらされることを踏まえると、今後は新たなステップとして、複数のリスク因子を標的とした機能性食品の設計方法についても検討していく必要がある。

③ 機能性食品開発と実際の食生活での利用を結びつける研究体制の整備

国民の健康の向上という総合的な視点から機能性食品の研究に取り組むためには、食品メーカーや農学部等の開発に携わる研究体制の整備と併せて、栄養学の観点から食生活における機能性成分の過不足の実態分析・調理方法の検討などを行うこと、医学の観点から機能性食品の予防医療等への活用を検討することなど、機能性食品の利用・評価に携わる研究体制の整備が不可欠である。このような中、栄養素の代謝・所要量、食品の種類・組成・調理法などについての総合的な研究は、我が国においてはこれまで専ら大学の家政学系(栄養学・食物学)の研究勢力が担ってきた。しかしながら、家政学系の研究室で修士課程・博士課程へ進学する者については、平成 11 年度の家政学を専攻する学部学生が約 4 万 3 千人である中、修士課程の学生 941 人、博士課程の学生 266 人と他の研究分野と比較して著しく少ない。また、機能性食品に関する研究に欠かせない有機化学分析に精通した研究者も十分に育っていない状況である。現在、家政学系の大学に対しては、医療スタッフとして活躍できる専門的知識を持った管理栄養士を育成すべきとの医療機関側からのニーズも強く、有機化学分析に精通した研究者の育成のみに注力することは困難であるが、機能性成分に関する化学分析に関し指導的立場にある研究者の人材交流を促進し、そのような者が家政学系の研究室において必要なインフラ・資金等を最低限確保できるような支援施策の遂行がまずは望まれる。また、これとは別に、現在では希少となった"医学部内に設置された栄養学科"の研究機能にも再度着目する必要があるだろう。

④ 消費者に対する機能性食品の情報提供

米国における栄養補助食品を巡る動向に代表されるように、機能性食品に対する過大な期待や誤った摂取は、時として消費者に危害を加えるものである。こうしたことに配慮して、FDA では、2.5 章で例を挙げた他にも、ホームページ※において、科学者の協力を得ながら、消費者に向けて、機能性成分に関する科学的知見や安全な摂取量などの情報提供を行っている。また、当該ホームページの中では、妊娠中の女性や糖尿病・高血圧症・心疾患などの患者に対し、栄養補助食品を摂取する際には医師に相談するようアドバイスしているほか、医薬品との相互作用に関する注意喚起が行われている。
<http://www.cfsan.fda.gov/~dms/ds-savvy.html> (Tips For The Savvy Supplement User:)

こうした科学的根拠に基づく公的機関からの情報提供は、我が国においては現在のところ少ない。近年、海外で開発・製造された栄養補助食品について、消費者がマスメディア等を通じて情報を得る機会が増え、国内の消費者が通信販売等を通じて容易に購入できるようになってきている。また、実

際にもいわゆる「健康食品」として販売される商品により、危害を受けた消費者からの苦情が国民生活センターに数多く寄せられている(2000年度：10,688件)ことも踏まえれば、政府が所管する表示制度に関する情報提供に留まらず、今後は、機能性食品の摂取に伴うリスクの情報に関して、科学的根拠に基づいた緻密な情報提供を行うことが不可欠と言える。併せて、機能性食品の過剰摂取の影響や医薬品との相互作用など摂取に伴うリスクに関して、科学的知見を得るための研究の推進も重要である。

3. 対象事例の抽出

以上のことから、「食料産業クラスター」に関しては、「学」「官」と「産」との連携が弱く、研究開発に資源がそれほど投入されていない傾向にあることがわかった。こうしたこれまでの分析を踏まえ、「学」「官」がどのような役割を果たせば、産学官の連携をうまくとることができ、かつ、「学」「官」の役割を果たし、地域の活性化につなげていけることができるのか事例調査を行うこととしたい。

この際、きっかけがそれぞれ「産」「学」「官」から発せられた事例として、以下の4つのカテゴリーに分けて事例調査を行うこととする。

- I 公設試が中核となった取組(官側からの働きかけによる取組)
- II 独法主導型の取組(官側からの働きかけによる取組)
- III 技術シーズ中心型の取組(大学側からの働きかけによる取組)
- IV 技術開発主導型の取組(産業側からの働きかけによる取組)

事例調査の方法としては、以下のインタビュー項目について、食料産業クラスターの関係者に(①中核機関の事務局、②行政関係者、③大学、④公設試又は独立行政法人の研究機関、⑤食品加工業者、⑥流通、販売業者、⑦農業関係者等の中から可能な範囲で)インタビューを行うことにより実施する。

インタビュー項目としては、以下の項目を設定した。

<インタビュー項目>

- i) 食料産業クラスターにおいて、「学」「官」のシーズをうまく活用するために必要な方策は何か、また、産学官がうまく連携するための鍵は何か
- ii) 食料産業クラスターにおいて、地域で原材料を確保することが有効となる条件は何か
- iii) 食料産業クラスターにおいて“知的財産の活用”はどのように行われているか
- iv) 食料産業クラスターにおいて、“成功”とは、どのようなことを指すか、また、その成功要因はどこにあるか

まず「学」「官」にシーズをうまく活用し、産学官連携を行うために必要なことを引き出す項として i) の、「食料産業クラスターにおいて、「学」「官」のシーズをうまく活用するために必要な方策は何か、また、産学官がうまく連携するための鍵は何か」ということを設定した。これは、「学」「官」側から見れば、「産」側にうまく活用してもらうために必要なこと、であり、「産」側からみれば、どのように自らが欲するニーズに合うシーズを見いだし活用するかといったことになる。

食料産業クラスターの取組においては、地元の農林漁業との結びつきがポイントとなるため、他の産業クラスターと異なり、“原材料を地域で調達する”ことが重要となる。農林水産物の食料自給率はカロリーベースで40%となっており、加工食品の原材料はより安く海外のものが調達されることが多くなっている中で、あえて地域で原材料を確保することが有効となる条件は何かということをも明らかにするため、ii) のインタビュー項目を設定した。つまり、「産」側から見れば、安くて良いものを世界中から見つけ出し調達するという行動パターンをとることが当然であり、あえてコスト高になる(可能性の高い)地域(あるいは国内)の原材料にこだわるポイントというのはどこにあるのか、ということをも明らかにしたい。また、その有用性が明らかになった次の段階として、地域(あるいは国

内)の原材料をどうやって安定的に確保(供給)するのかといった点についても調査することとした。

iii)については、「学」「官」との連携において当然行われるのが“知的財産の活用”であるが、「食料産業クラスター」においては、この部分が他産業に比べ弱く、研究者も研究費も少ないのが現状であり、“知的財産の活用”の実態を探ることで、今後の活用の可能性について明らかにしたいということで、このような設問を設定した。

iv)については、調査対象事例として比較的、産学官の連携がうまくとれていて、“知的財産の活用”も行われているものを取り上げることとしており、そうした取組の成功要因を明らかにすることで、他の取組の参考となることを抽出するために設定した。

上記調査方法に従い、Ⅰに関しては、石川県農業総合研究センターを中心とした地域農産物ブランド化の取組、Ⅱに関しては、(独)農業・食品産業技術総合研究機構果樹研究所及び野菜茶業研究所の取組、Ⅲに関しては、函館エリアの取組、Ⅳに関しては、愛知県豊橋市における食農産業クラスターの取組が該当するものと仮定して事例調査を行った。

4. 対象事例の概要

(1) 石川県総合農業研究センターを中心とした地域農産物ブランド化の取組

① 取組の概要²⁴

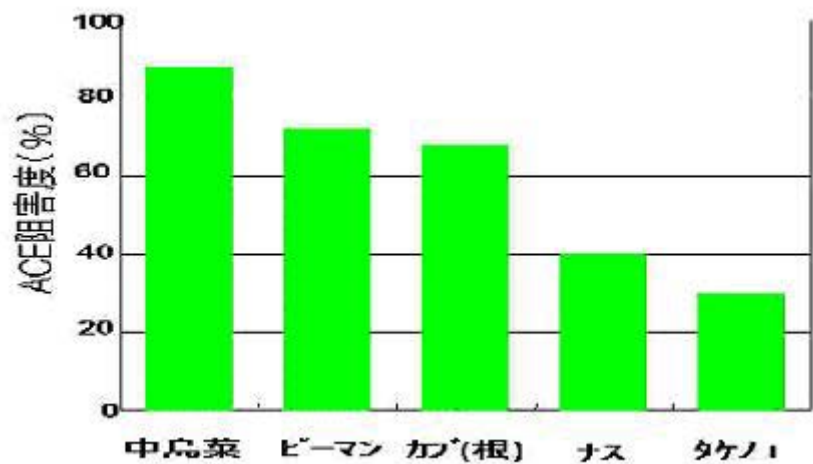
第1段階として、1995 年より、石川県農業総合研究センターが県内の軟弱野菜のアンジオテンシンⅠ変換酵素²⁵阻害活性を調査したところ、1997年に中島菜(なかじまな)のアンジオテンシンⅠ変換酵素(ACE)活性阻害度が高いことを確認(石川県立大学と連携)した(図表 5-4 参照)。石川県が、この成果を公表したところ 1995 年より能登演劇堂を設置していた旧中島町(現:七尾市中島地区)では、演劇公演の集客に努めていたが、地元のおみやげがないということで、機能性を持つ地元農産物である中島菜に着目し、中島菜を原材料とした土産物を商品化することになったことが契機となって取組が始まった。

旧中島町が県内企業に中島菜を利用した商品製造依頼し、麩饅頭、煎餅等を開発した。しかし、収穫時期が2～3月に限定される中島菜を一年通して利用するには粉末化することが必要となり、凍結乾燥に要するコストがかさみ粉末が高価格になることが問題だった。そこで、農業総合研究センターでは、中島菜の低コスト粉末化技術(トレハロース含浸法)を開発し、低価格の粉末品開発(トレハロース使用)を可能(1kg あたり 15, 000 円であったのが 6, 000 円までコストを下げることも可能になった)とした。これにより、商品化が促進され、麺、豆腐、饅頭、ケーキなど商品化の用途が広がり、中島菜の認知とブランド化が進むことになった。

²⁴ 石川県農業総合研究センターHP、各県の地域農産物活用のための高機能食品開発プロジェクト研究を追うシリーズ 25『石川県産の中島菜を活用した高機能食品の開発』石川県農業総合研究センター資源加工研究部流通加工グループ 三輪章志、(社)食品需給研究センター「食料産業クラスター～関連情報(ルポ)～」、インタビュー結果 より

²⁵ アンジオテンシンⅠ変換酵素は、通常人間の体内に存在する酵素で血圧の上昇を促進する酵素であり、この酵素の活性が高すぎると血圧が上昇する傾向がある(石川県立農業総合研究センターHPより)。

図表 5-4 作物別 ACE 活性阻害度



出典：石川県農業総合研究センターHP『中島菜の血圧調整成分に関する研究』より

第 2 段階としては、市町村合併で中島町役場から JA に推進役が移管した時期に転機があった。2003 年テレビで中島菜の機能性について放送されたことをきっかけに全国から問合せ・注文が殺到した。このことから、生鮮野菜としての試験販売も実施するようになった。

なかじま菜のマーク



第 3 段階としては、2004 年に JA に生産者組織として中島菜部会が発足したことが転機となった。この時期にもテレビで取り上げられたことから、JA が本気になって生産振興を図るようになり、2004 年にはブランドマークが商標登録された。

また、2005 年には県の戦略作物の一つに中島菜が選ばれ²⁶、2006 年産の出荷からの新たな展開として外食フランチャイズの地元企業が、春の季節限定メニューに中島菜の「菜めし」を採用したり、北陸限定ではあるが、コンビニエンスストア 2 社でカレーライスやおにぎりの具材として採用されたり、外食産業からの新たな需要が高まっている、ということである。

農業総合研究センターでは、中島菜のペーストを加熱処理することで血圧上昇抑制効果をさらに高める技術を開発し特許出願中²⁷である。

また、このペースト状に加工された製品の活用に着目し、2009 年 2 月には、農商工等連携事

²⁶ 石川県では県産農産物のブランド化を牽引していく特徴ある品目として「能登大納言小豆」、「源助大根」、葉もの野菜の「中島菜」、「金時草(きんじそう)」、県が育成したぶどう新品種「ルビーロマン」の 5 品目を戦略作物として選定し、その生産拡大と販路の開拓を進めている。

²⁷ 特開 2007-244313 「アブラナ科野菜のアンジオテンシン変換酵素阻害活性を高める方法」

業計画に「中島菜を活用したスイーツの開発・製造・販売」が認定されている(連携体:中小企業者;(有)みやけ食品、農林漁業者;能登わかば農業協同組合、連携参加者;能登野菜振興協議会、サポート機関等:七尾商工会議所、地域活性化支援事務局、石川県農業総合研究センター)。

石川県戦略作物を活用した商品例



② 研究開発の概要

①にも記述したとおり、中島菜に関する研究開発は、公設試である石川県農業総合研究センターを中心に行われてきた。中島菜に関する研究としては、同センターにおいて

i) 中島菜と他の野菜の ACE 阻害活性比較

ii) 中島菜 ACE 阻害活性の貯蔵過程や加工処理に伴う変化

iii) 栽培法の違いによる変化、について研究がなされ、

i) については、中島菜には、カラシナと並ぶ強い ACE 阻害活性が認められ、

ii) については、ポリエチレン包装した中島菜を3℃で貯蔵すると黄化指数は貯蔵 35 日目まで変わらず約 50 で維持され、生鮮野菜として1ヶ月程度の貯蔵が可能であり、ACE 阻害活性も持続した、また、加工処理に伴う中島菜の ACE 阻害活性は、漬物処理で生の中島菜よりわずかに強まり、湯煎加熱処理では加熱時間が増すごとに中島菜の ACE 阻害活性が弱まり、逆に煮汁のそれは強まった。中島菜の ACE 阻害活性阻害活性は、100℃加熱による変性はなく加熱加工にも十分耐えられると考えられ、

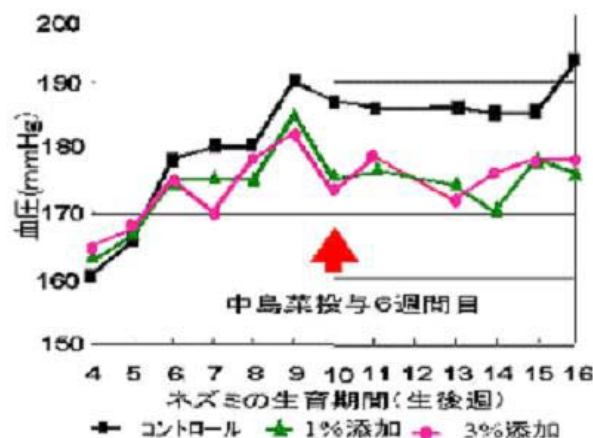
iii) については、中島菜の ACE 阻害活性は、栽培地域、栽培時期や露地、施設のいかんに関わらず一定の強さを示した、という結果が出ている²⁸。

また、中島菜の機能性については、石川県立大学 生物資源環境学部食品化学科 生物資源環境学部食品科学科 教授 榎本俊樹氏を中心に、

²⁸ 石川県農業総合研究センター研究報告 21:45～51(1998)『中島菜のアンジオテンシン I 変換酵素阻害能について』(三輪章志・吉村香奈子)より

iv) 中島菜に ACE を強力に阻害する成分が含まれていること、
 v) 中島菜の貯蔵や加工時の ACE 阻害能の変動、
 vi) 高血圧自然発症ラット(SHR)の血圧に及ぼす中島菜給餌の影響について、研究がなされている。iv) 及び v) は、上述の石川県農業総合研究センターの調査に榎本教授が協力して行われており、ここでは、vi) の結果を紹介する。榎本教授らはSHRに中島菜粉末を添加した飼料を与え血圧に及ぼす影響について検討した。実験群はコントロール食群、1%中島菜食群、3%中島菜食群の3群を設定し、各群のラットの数はいずれも6匹とされた。SHR(4週齢オス)は3群とも1週間コントロール食と同じ飼料で飼育された後、各試験食を加え、3ヶ月飼育された。実験開始後3週間を過ぎた頃から、中島菜を添加したものの方が添加していないものよりも有意に低い値を示し、中島菜の添加による血圧上昇抑制効果が観察された(図表 5-5 参照)。これは、中島菜に強力な ACE 活性阻害成分が含まれていることが、血圧の上昇抑制作用と密接に関係しているものと思われる、とされている。また、SHRの血液からコレステロール値と過酸化脂質値が中島菜食群で有意に低下したことから、中島菜給餌が脂質代謝に影響を及ぼすことが示唆され、その詳細については抗酸化成分の関与も含め現在検討中、とされている²⁹。

図表 5-5 SHR の血圧に及ぼす中島菜給餌の影響



出典: New Food Industry 2002Vol.44 No.7 『中島菜(ナカジマナ)の機能性 アンジオテンシンⅠ変換酵素阻害能と高血圧自然発症ラット(SHR)の血圧に及ぼす影響』(榎本 俊樹、三輪 章志、吉村 加奈子、北村 利夫)

また、①でも触れたとおり、石川県農業総合研究センターでは、中島菜の血圧上昇抑制効果を高める特許技術を開発し、特許出願中である。これは、中島菜をミキサーでペースト化し、60度30分間過熱処理することで、ACE活性抑制効果が向上するというものである³⁰。

²⁹ New Food Industry 2002Vol.44 No.7 『中島菜(ナカジマナ)の機能性 アンジオテンシンⅠ変換酵素阻害能と高血圧自然発症ラット(SHR)の血圧に及ぼす影響』(榎本 俊樹、三輪 章志、吉村 加奈子、北村 利夫)

³⁰ 各県の地域農産物活用のための高機能食品開発プロジェクト研究を迫るシリーズ 25『石川県産の中島菜を活用した高機能食品の開発』石川県農業総合研究センター資源加工研究部流通加工グループ 三輪章志

③ 「学」「官」のシーズをうまく活用するために必要な方策、産学官がうまく連携するための鍵

本事例においては、「官」である石川県農業総合研究センターが「学」である石川県立大学と連携して生み出した技術シーズが、行政機関(旧中島町)からの働きかけをきっかけとして、商品開発へと取組が発展し、石川県の戦略作物に指定されたこと³¹が、さらなる飛躍につながっている。もちろん、その間に、中島菜に関する研究を農業総合研究センター及び石川県立大学で継続して行ったことにより、その成果がマスコミに取り上げられたことも影響している。本事例は、元々あった「学」や「官」のシーズを行政が地元のおみやげ品を作りたいというニーズにマッチさせて、うまく活用した事例と言える。

本事例において、中心的な役割を担ったのは、石川県農業総合研究センターであり、同センターには、研究部門と普及部門が同組織内にあり、研究成果を生産、加工、販売につなげることが比較的容易に行えたということが鍵となったと考えられる。つまり、技術シーズを生み出す「学」「官」とそれを実用化に結びつける働きをする普及部門との情報共有化がうまくなされていたことがポイントと言えよう。

④ 地域で原材料を確保することが有効となる条件

本事例においては、その発展のきっかけが、地元のおみやげになるものを地元産物を使って作りたい、というところから始まっており、地域で原材料を確保することは必須条件となっている。しかしながら、当初の中島菜の生産は自家用栽培のみであり、需要が増えるにつれ、生産がおいつかなくなると、JA内に生産者組織を作り、収量・安定品質のための栽培技術の改善や、労力軽減のための作業機械の開発(生産者の多くは高齢者であるため)、優良系統の育成が行われた。このような生産面でのバックアップがなければ、生産量の増大はかなわなかったと考えられる。

また、中島菜は冬野菜であるため、その収穫時期が2～3月と限定されるため、コストを抑え、かつ、品質を保った粉末化、ペースト化の技術開発がなされた。

このような努力があって、地域で原材料を確保することが可能となったと言える。

⑤ 知的財産の活用の状況

本事例において、知的財産については、中島菜のマークの商標登録(登録番号 4800509、登録日:2004年9月3日、権利者:能登わかば農業協同組合)、「中島菜」の地域団体商標登録がなされ、中島菜をミキサーでペースト化し、60度30分間過熱処理することで、ACE活性抑制効果を高める特許技術については、特許出願中である。

- ・特許出願公開番号:特許 2007-244313、公開日:2007年9月27日、発明の名称:アブラナ科野菜のアンジオテンシン変換阻害活性を高める方法、出願人:石川県、発明者:吉川基世ら

⑥ 本取組における成功要因

³¹ 石川県の戦略作物の取組は、生産から加工、流通、販売までを同一の普及指導員が担い、地元食品製造業者、販売業者(販売は全国区も視野に入れている)に対する営業活動を自ら行い、関係者がメンバーとなったプロジェクトチームを設置した展開を行うものである。

本事例の取組は、現在も進行中であり、何をもって成功というかは難しいが、産学官の連携がバランスよく取り組まれ、産による中島菜を活用した商品開発が多岐にわたって行われていること、学によっては中島菜の機能性に関する研究が進められていること、官においては、そうした機能性のみならず粉末化する際のコストダウンの研究が行われ、かつ、生産から加工、販売にいたるまでの取組支援がなされていることが、功を奏している要因となっていると思われる。もちろん、関係者の熱意とたゆまぬ努力がその背景にあることは言うまでもない。

⑦ 今後の課題

「官」側の課題としては、『石川県食品産業戦略「食品王国いしかわ」の世界ブランド化に向けて』（2008年3月石川県）3 石川県の食品産業が目指すべき今後の方向性 3-1 商品開発面（2）機能性（健康、無添加、無香料等）を追求して付加価値を生む手法 において、「保健機能食品については、着実に市場規模を拡大してきているものの、小規模事業者にとってはハードルが高い。しかしながら、保健機能食品と言えないまでも、何らかの形で「機能性」を追求した商品を開発することで、他との差別化を図ることが考えられる。この場合の「機能性」とは、いわゆる健康食品以外にも、幅広く、例えば、新素材、新食感の食品、無添加、無香料等、食品そのものに特別の技術によって価値を付加させる手法を言うこととする。（中略）現在、石川県工業試験場、石川県農業総合研究センターにおいて、加賀野菜などの野菜が有する機能性についての研究が進んでいるが、能登野菜などの新たな素材の発掘やそうした素材が有する機能性の情報発信も必要である。ただし、素材そのものの機能性については、健康増進法の誇大表示とにならないよう十分な注意が必要である。」とされている。②で紹介したように中島菜の機能性については、動物実験までは行われているが、ヒト試験までは行われていない。ヒト試験まで行うにはお金と時間はかかるが、「学」と連携した今後の研究の深化が期待される。また、消費者に対しては、どこまで明らかになっていて、信頼性はどの程度だということが、わかるようにわかりやすく情報発信する必要がある。

「産」側の課題としては、上記の記述の後に記載されている「企業ヒアリング・アンケートの声」に「最近では、新素材、新食感の食品の加工の依頼が増加しているが、それに対応する研究員が不足しがちである。」とあり、4. 今後取り組むべき課題に、人材の確保・育成を始めとする「食品製造業者の基盤整備の推進」、食品技術研究者ネットワークの活用と研究開発等の推進を始めとした「研究開発・商品開発の支援」などを行うこととされており、「産」としても、研究基盤の充実及び「官」「学」との連携が求められている。

『石川県食品産業戦略』に位置付けられている取組が、産学官により確実に実現されることが、さらなる食料産業クラスターの展開につながることを考えられる。

（2）（独）農業・食品産業技術総合研究機構 果樹研究所の取組

① 取組の概要

（独）農業・食品産業技術総合研究機構 果樹研究所（以下「果樹研究所」という。）は、果樹農業の発展と豊かな食生活に貢献するために、品質の優れた果実を安定的かつ効率的に供給す

ることを目的とした基礎的・先導的な試験研究を行っている研究所である。以下のような研究の他、果樹農家の後継者を養成する研修も実施している³²⁾。

i) 果樹の優良品種及び優良台木の育成，バイオテクノロジー等による新育種素材の開発，果実の貯蔵性及び加工適性の解明，さらに人の健康に役立つ機能性成分の探索・解明に関する研究

ii) 果樹の生産環境及び樹体栄養の要因解明とその制御技術の確立，果樹の生理生態特性の解明による栽培管理技術の開発に関する研究

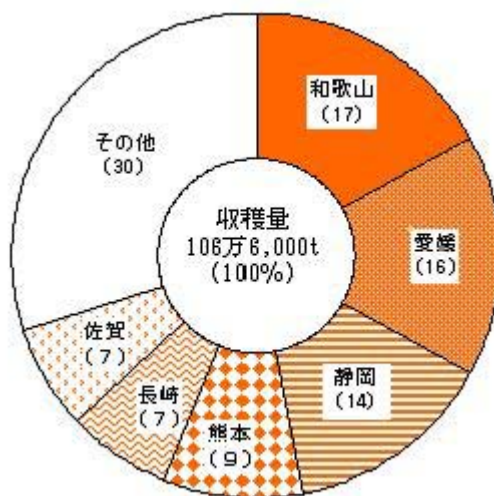
iii) 果樹の病害及び害虫の発生生態の解明と防除技術体系の確立に関する研究

ここでは、上記 i) に関連する果樹研究所の温州みかん（以下「みかん」という。）の機能性成分に関する研究をベースにした食料産業クラスターの取組を紹介する。

みかんについては、その消費は減少傾向にあり、2007 年で一世帯当たり年間購入数量は 14.6kg (2003 年は 18kg) となっている³³⁾。また、収穫量も減少傾向にあり、2006 年産で 106 万 6 千トンとなっている。みかんの都道府県別収穫量割合をみると、最も多いのが和歌山県 17%、ついで愛媛県 16%、静岡県 14% となっており、この 3 県で全国の約 5 割を占めている³⁴⁾ (図表 5-6 参照)。

このようにみかんの生産地はある程度、限定されており、各産地においてみかん産地の生き残り策として様々な取組が行われているのが現状である。

図表 5-6 みかんの都道府県別収穫量割合



出典：「平成 19 年産みかんの収穫量及び出荷量」(農林水産省)

果樹研究所では、みかんに多量含まれる β -クリプトキサンチン（以下「 β -CRP」という。 β -CRP とは、カロテノイドの一種で、みかんに多量（果肉中 1mg/100g）に含まれ、ビタミン A 効力を有するほか、各種の疾病に予防作用があると考えられている。）に着目した研究を行っている。この背景は、健康指向が高まっている状況の中、みかんを代表する機能性成分の β -CRP を研究し、

³²⁾ 果樹研究所 HP より

³³⁾ 総務省『家計調査』(家計収支編・二人以上の世帯)

³⁴⁾ 「平成 19 年産みかんの収穫量及び出荷量」(農林水産省)

併せて高含有カンキツを開発することは、消費者の健康維持・増進に寄与するほか、カンキツ果実の付加価値の向上、消費拡大を図る上で極めて重要であるとの考えからである。

以下のような調査研究費を活用して、その機能性に着目した研究が進められてきている。

- * 生物系特定産業技術研究支援センター 基礎研究推進事業(1996～2000 年度)
- * 生物系特定産業技術研究支援センター 生物系産業創出のための異分野融合研究支援事業(2001～2005 年度)
- * 新需要創造フロンティア事業(2008 年度、農林水産省生産局補助事業)
- * 果樹試験研究推進協議会委託費(生産者団体による「果物と健康」の研究促進事業(2006 年～))
- * 「食品・農産物の表示の信頼性確保と機能性解析のための基盤技術の開発」(2006～2010 年度、農林水産省委託事業)

みかんの健康増進作用を解明するには、他の食品より圧倒的多く含まれ、みかんを代表する機能性成分である β -CRP の機能を解明することが最重要であるとの考えが、 β -CRP 研究が開始された発端である。 β -CRP の精製品を大量に調製できる技術的な基盤が確立されたことから、精製品を機能性研究者に配布することで多くの研究者との協力関係が構築され、試験管レベルや動物実験レベルでの研究成果が蓄積した。

一方で、動物実験や試験管レベルの研究だけではなく、実際に食品を口にするヒトでの研究をしないとどうにもならないという問題意識があり、疫学研究へと発展させることとなった。疫学研究では特にみかん産地ではみかん摂取量(すなわち β -CRP 摂取量)が多く、 β -CRP の機能を解析しやすいという疫学研究の手法上の有利性に鑑み、静岡県三ヶ日町(当時)に研究拠点を置いたことが、 β -CRP 研究の顕著な発展に重要な貢献した。

また、共同研究の関係者は大学と大学、大学と国立研究機関の間でのめまぐるしい異動があったものの、 β -CRP 研究の基盤が機関としての継続性というよりは個人的なつながりで継続され、多くの成果をあげたことも注目したい。

こうした研究の成果を受けて、「えひめ飲料」では、POM ジュースの商品に β -CRY を通常の 2 倍含んでいるジュースを販売している(「えひめ飲料」は β -CRY を濃縮する技術の特許を持っている)、これが「えひめ飲料」のフラッグシップ商品になっている(販売方法としては、商品には β -CRY が自社製品非で 2 倍含まれていることを強調表示しているのみで、効能はうたっていない。 β -CRY については、自社の HP で解説を行っている。)

POM「みかんジュース β (ベータ)」



出典:「えひめ飲料」HP

通常ジュースの商品寿命は短い、これは 10 年前から販売し、ロングライフ商品になって売り上げもえひめ飲料の中では一番多くなっている。「えひめ飲料」の研究開発部の研究課にはみかんと健康に関する研究者が 3 名おり、そのうちの 1 名が 18 年度民間部門農林水産研究開発功労者表彰で農林水産技術会議会長賞(2 席)を受賞している。「えひめ飲料」ではこれまでの蓄積を生かして静岡県立大学薬学部との共同研究でジュースを飲む人の骨中カルシウム濃度の関係を研究している。

この他、山口県の日本果実工業とアークレイ株式会社(アークレイの取組は 2008 年 5 月の日本栄養・食糧学会等で発表。アークレイは、みかん果汁残渣の濃縮物で、橙色のペースト状のみかんエキスを『クリプトベータ』(β -CRY を高濃度に含有)を販売中³⁵⁾が連携して商品化を行っている。日本果実工業自らは原料を作ることに特化しており、この部分の研究は(財)中央果実基金協会の助成事業を活用している³⁶⁾。

② 研究開発の概要

β -CRY の研究については、13 年ほど前から研究がスタートしており、果樹研究所と大学で役割分担しながら進められている。現状、 β -CRP 研究は我が国が最も進んだ状態にあるが、 β -CRP を多く含むポピュラーな食品はみかんであり、諸外国と比較し、我が国でみかん摂取量が特異的に多い(すなわち β -CRP の摂取量も特異的に多く、血中濃度も高い)という恵まれた研究環境にあったことが背景にあることも強調したい。

以下、主な研究成果を果樹研究所 HP の公開情報から紹介する³⁷⁾。

- i) みかんからの β -CRY を生成する酵素遺伝子の単離(果樹研究所; 1997 年度果樹試験研究成果情報一覧より)

³⁵⁾ アークレイ株式会社 HP より

³⁶⁾ インタビュー調査結果より

³⁷⁾ i) ~ vi) は果樹研究所 HP より、vii) 及び viii) はアークレイ株式会社 HP より

～ β -カロテン以上の健康増進効果が期待される β -CRYの合成酵素(β -カロテンヒドロキシラーゼ)遺伝子を世界で初めて単離。この遺伝子を用いて農作物のカロテノイド組成を改変できる可能性が見いだせた。

ii) カンキツの β -CRY高含有品種(果樹研究所;1998年度果樹試験研究成果情報一覧より)

～発がん抑制効果の高い物質として注目されるプロビタミンAの β -CRYは、特にみかん、ポンカン等のみかん類と、キンカンに多く含まれることが判明した。

iii) カンキツにおける β -CRY生成関連遺伝子の発現特性(果樹研究所;2003年度果樹試験研究成果情報一覧より)

～みかんの砂じょうでは、オレンジよりも、 β -カロテン(β -CRYの前駆物質)を生成する遺伝子群の発現が高く、 β -カロテンにOH基を導入する β -リングヒドロキシラーゼの遺伝子発現が低い。この条件下で、みかんは砂じょうに β -CRYを集積する。

iv) みかん産地地域住民の血清中 β -CRY濃度に影響する要因は食品ではみかんの関与が最も大きい(果樹研究所;2003年度果樹試験研究成果情報一覧より)

～みかん産地地域住民を対象にした食品摂取頻度調査と血液分析の結果から、みかんに多く含まれる β -CRYのヒト血清中濃度に影響する要因は食品ではみかんの関与が最も大きい。またみかんの摂取頻度から血清中 β -CRY濃度が推定でき、疫学研究において新たな解析指標となることが判明。

v) みかんに多い β -CRYと骨密度に新たな関連を発見！—浜松市(三ヶ日町)における栄養疫学調査から(2007年9月28日プレスリリース(独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構果樹研究所、国立長寿医療センター研究所疫学研究部、浜松市))

～この調査は、調査研究への協力に同意の得られた1,073名の住民を対象に毎年継続して追跡調査を実施している(「三ヶ日町研究」)。最近の欧米を中心とする栄養疫学研究から、果物・野菜の摂取が健康な骨の形成・維持に重要であることが明らかにされつつある。これは骨に重要なビタミンやミネラル類が果物・野菜には豊富に含まれるためと考えられている。また最近では、骨密度の低下に酸化ストレスの関与が示唆されるようになり、抗酸化物質が豊富なこれらの食品が骨密度の低下に有効なのではないかと考えられるようになってきた。しかしながら、血清中のカロテノイド濃度と骨密度との関連を疫学的に評価した報告はこれまでになかった。そこで「三ヶ日町研究」において、2005年度から新たに骨密度調査を実施し、699名からの協力が得られた。血清カロテノイド濃度や果物・野菜の摂取量と骨密度との関連について解析したところ、 β -CRYを豊富に含むみかんの摂取が閉経女性における骨密度の低下に対して予防的に働く可能性が示唆された。今後は、追跡調査を行うことでこれらの因果関係を明らかにしていく予定(この研究成果は骨粗鬆症の国際専門誌「Osteoporosis International」のオンラインジャーナル版(2007年9月11日付)として公開された。)

vi) 食べやすく食味良好で β -CRYを高含有する早生のみかん 新品種「西南のひかり(せいなんのひかり)を育成」(2007年10月3日プレスリリース(独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構 果樹研究所))

～果樹研究所では、食べやすく食味良好で β -CRYを高含有する早生のみかん新品種「西南のひかり」を育成した。この品種は、年内に成熟し、生産できるので、我が国のほとんどのカンキツ栽培地帯に適する。果実の大きさは平均180gで、果皮は薄くて軟らかく剥皮良好で、じょうのう

膜も軟らかく食べやすいうえ、糖度は露地栽培で約 13%と高く減酸は早く食味良好である。また、 β -CRYを高濃度含有する。この品種により、みかんや施設栽培品種に偏った年末出荷用カンキツが、施設栽培やシートマルチ栽培でなく、露地栽培で生産可能であるため、カンキツ栽培の省力・低コスト化および経営の向上が期待される。

β -CRP研究は果樹研究所を起源とし、多くの大学、多くの企業へと伝播した。このような研究の一端を、最近の国民の関心事であるメタボリックシンドロームの予防を代表例として紹介する。

アークレイ株式会社は、 β -CRYを高濃度に含むみかんエキスをメタボリックシンドローム予備群のヒトが摂取することによって、血清総コレステロール等を有意に低下させることを実証し、メタボリックシンドロームに対して予防効果が期待できることを見出した。その研究成果を第 62 回日本栄養・食糧学会(2008 年 5 月 2 日～4 日開催)にて発表した(アークレイ株式会社プレスリリース。(独)農業・食品産業技術総合研究機構果樹研究所、京都大学大学院農学研究科との共同研究)

また、肥満・糖尿病マウスを用いた摂取試験により β -CRY が糖・脂質代謝異常を改善し、その一部が脂肪組織における $PPAR_{\gamma}$ ($PPAR$ はペルオキシゾーム増殖剤応答性受容体と呼ばれ、核内受容体スーパーファミリーに属するリガンド依存的転写因子。 $PPAR_{\gamma}$ は哺乳動物において見出されている 3 つのサブタイプの一つで、脂肪細胞に特異的に発現し、脂肪細胞の分化と密接に関連している。)活性抑制作用によるものであることを見出し、その研究成果を第 29 回日本肥満学会(2008 年 10 月 17～18 日開催)にて発表(アークレイ株式会社プレスリリース。共同研究先; 京都大学大学院農学研究科、独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構 果樹研究所)。

③ 「学」「官」のシーズをうまく活用するために必要な方策、産学官がうまく連携するための鍵

本事例は、「官」である果樹研究所自体がリーダーシップをとって、 β -CRPの精製品を大量に調製できる技術的な基盤を確立し、精製品を機能性研究者に配布することで多くの研究者との協力関係が構築するといったこの指止まれ方式で、みかんの機能性に関する研究を進めている事例である。

この β -CRYの精製品を果樹研究所において予算をかけて作って、興味のありそうな研究者に配布するなどの努力により、賛同する研究者や企業が広がっていったこと、果樹研究所の研究者が自らの研究のみならず、“営業活動”を行って関係学会で、 β -CRYの共同研究を熱心に呼びかけるなど、産学官連携の自らコーディネーター役も実践したことが連携の鍵となったものと考えられる。

④ 地域で原材料を確保することが有効となる条件

当然ながら、果樹研究所には国産果実の生産振興、消費拡大という使命があり、みかん産地との連携があったこと、みかんは元々過剰になった際は、加工してジュース等にするといったことが行われており、みかん産地には生産者団体と密接な加工業者が存在していること、こうした加工業者と連携して研究成果を活かした新たな商品開発が可能であったことがあげられる。

⑤ 知的財産の活用状況

「えひめ飲料」では、POM ジュースの商品に β -CRY を通常の 2 倍含んでいるジュースを開発・販売しており、これに関して、 β -CRY を濃縮する技術の特許を持っている。

- ・登録番号:特許 3475194、登録日:2001 年4月 13 日、発明の名称:カロチノイド高含有ジュースの製造方法、出願人:株式会社愛媛柑橘資源開発研究所、発明者:隅田孝司ら
- ・登録番号:特許 3475194、登録日:2003 年9月 26 日、発明の名称:カロチノイド高含有ジュースの製造方法、出願人:株式会社えひめ飲料、株式会社愛媛柑橘資源開発研究所、発明者:首藤正彦ら

⑥ 本取組における成功要因

他の事例と同様、何をもって成功というかは難しいが、本事例の場合、みかんの消費を維持・拡大させるために研究開発を行うという強い使命を持って果樹研究所の研究者が先導的研究に励んだこと、 β -CRY に関する研究についてリーダーシップをとって推進してきた研究者が退職しても、次の担い手が育っており、継続的な研究体制が整備されていることが成功要因となったと考えられる。

⑦ 今後の課題

「官」「学」側の課題としては、みかんに関する疫学研究では、疾病と β -CRY 摂取との因果関係をさらに解明することが課題となっている。さらにこうした研究を深化させるとともに、新たな新品種の栽培技術の向上や新商品の開発等が期待される。

「産」側の課題としては、現状では β -CRY を介した消費拡大についての各産地の取組にバラバラ感があるが、各産地が一体となった宣伝効果を狙った取組が期待される。

(3) (独)農業・食品産業技術総合研究機構 野菜茶業研究所の取組

① 取組の概要 ³⁸

(独) 農業・食品産業技術総合研究機構 野菜茶業研究所（以下「野菜茶業研究所」という。）によって、「べにふうき」茶は、1965 年に、アッサム雑種の紅茶「べにほまれ」を母（種子親）に、香りの良いダージリン系「枕Cd86」を父（花粉親）に交配された。もとは紅茶用として開発されたアッサム種に近い品種であったため、香りがふくよかで渋味が強いという特長を持っているが、紅茶用・半発酵茶用品種（茶農林44 号）と農林登録（1993 年）後、鹿児島県や静岡県でわずかに作られるのみで「幻のお茶」と呼ばれていた。

³⁸ JST「産学官連携ジャーナル Vol.4 No.6 2008」『成功事例に学ぶ産学官連携③生物系産業創出のための異分野融合研究支援事業 茶の抗アレルギー作用を利用した食品開発 機能性茶の「べにふうき」栽培が広がる』（登坂和洋）及び 野菜茶業研究所HPより

1996～2000年度には、農林水産省の新技术・新分野創出のための基礎研究推進事業「茶機能検定系の構築と茶成分新機能の解析」プロジェクトの一環で、野菜・茶業試験場、九州大学、静岡県立大学のチームが茶の抗アレルギー作用について研究し、「べにほまれ」の茶葉中の「メチル化カテキン」に抗アレルギー作用があることを発見(1999年野菜茶業研究所が静岡県立大学、九州大学とともに新たな茶葉中成分「メチル化カテキン」(茶葉中に含有されるポリフェノールの1種で、茶葉に最も多く含まれるカテキンであるエピガロカテキンガレートの一部がメチル化されたもの)「べにふうき」、「べにふじ」、「べにほまれ」という茶の品種に多く含まれるということを見だし、論文発表)した。

さらに、野菜茶業研究所を中心にした農林水産省異分野融合研究支援事業コンソーシアム(野菜茶業研究所、九州大学大学院農学研究院、名古屋女子大学家政学部、静岡県立大学薬学部、東京海洋大学保健管理センター、アサヒ飲料株式会社、森永製菓株式会社)で「茶の抗アレルギー作用を利用した食品の開発」(2001年9月～2006年3月)を実施した。これにより、「べにふうき」緑茶に多く含まれる「メチル化カテキン」の特性等について研究し、その抗アレルギー作用のメカニズムを初めて解明した。臨床試験でもその効果を確認し、さらに「べにふうき」緑茶の飲料や食品への利用方法についても研究・開発し、その成果をまとめた。

これを受け、飲食品開発を実施する一方、カフェインが気になる乳幼児でも飲用できるよう、「べにふうき」からカフェインを半減させる製造装置開発も実施された。

生産面においては、「べにふうき」は、樹勢が強く多収で、病害にも強いことから、農薬を減らすことができ、安全性、安心性の高い農産物としての期待が高まり、気候等の栽培条件が「べにふうき」に適しているという理由で、鹿児島県が現在、中心的な生産地となっている。鹿児島県は、茶業が盛んで生産量も静岡に次いで全国第2位を誇るお茶どころである。この鹿児島県で、農家、県、県経済連、JAならびに、研究機関、メーカー等が参加する「べにふうき育成会」が2003年に発足し、その後着々と本格的な生産体制が整いつつある。鹿児島県全体で100件の農家、約60haで「べにふうき」の生産を実施しており、静岡県など他県でも約40haで栽培し、併せて約100haで栽培を行っている。

「べにふうき」の特徴は、茶の栽培経験の少ない人でも比較的容易に生産できることである。メチル化カテキンは、成熟葉に多く含まれ、茎にはほとんど含まれないので4～5葉まで大きく伸ばした茶芽を積む(通常は一心二、三葉を摘む)。普通の緑茶の品種は茶を摘む適期の見極めが難しいが、「べにふうき」は適期から一週間くらいずれても影響が小さい。また、通常は1番茶の相場が一番高いが、「べにふうき」は1番茶から秋冬番(計3～4回摘む)まで同じ値段になっている。

コンソーシアムに参加した企業等からこれまでに、緑茶飲料、キャンディー、健康補助食品、ベビーパウダーが発売され、コンソーシアムはいくつかの企業の新たな参加を得てさらに拡大し、農林水産省の新需要創造フロンティア事業(2006、2007)で「べにふうき」の需要をさらに増大させるために、入浴剤、ヨーグルト、低カフェイン飲料、保湿クリーム等の開発研究が行われ、入浴剤、ベビー全身ソープ、ローションティッシュなどが発売されている(図表 5-7 参照)。

図表 5-7 成果を利用した商品の紹介

商品名	商品の特徴	販売者
べにふうき緑茶	べにふうき緑茶を使	アサヒ飲料

	<p>った渋味に特徴のある茶飲料。1本あたりメチル化カテキン17mg-20mg含有。PET350ml</p>	<p>(株)</p>
<p>ベにふうき緑茶キャンディ</p> 	<p>べにふうき緑茶を使った渋味に特徴のあるキャンディ。ショウガエキスを添加。1袋あたりメチル化カテキン17mg含有。</p>	<p>森永製菓(株)</p>
<p>ベにふうき緑茶ティーバッグ</p> 	<p>べにふうき緑茶3g入りティーバッグ20個入り</p>	<p>JA かがしま茶業(株)</p>
<p>べにふうき緑茶カプセル</p> 	<p>べにふうき緑茶粉末カプセル。6カプセルあたりメチル化カテキン20mg含有。</p>	<p>森永製菓(株)</p>
<p>シッカロールナチュラル紅茶の香り</p>	<p>べにふうき茶エキス配合ベビーパウダー(医薬部外品)</p>	<p>和光堂(株)</p>

		
<p>薬用ソフレ入浴剤</p> 	<p>べにふうき茶エキスを配合したスキンケアのための薬用入浴剤（医薬部外品）</p>	<p>ツムラライフサイエンス（株）</p>
<p>薬用ソフレボディシャンプー</p> 	<p>べにふうき茶エキスを配合したボディシャンプー（医薬部外品）</p>	<p>ツムラライフサイエンス（株）</p>
<p>薬用ソフレベビー全身ソープ</p> 	<p>赤ちゃんの肌トラブルを防ぐ泡タイプのベビー全身ソープ、うるおい保護成分としてべにふうき茶エキスを配合（医薬部外品）</p>	<p>ツムラライフサイエンス（株）</p>

<p>薬用ソフレベビーバスエッセンス</p> 	<p>うるおい保護成分としてべにふうき茶エキスを配合したベビー用の入浴剤（「おむつかぶれの予防」「乳幼児のあせも」「乾燥性しっしん」に）（医薬部外品）</p>	<p>ツムラライフサイエンス（株）</p>
<p>薫るべにふうき緑茶</p> 	<p>カフェインを低減させた低カフェインティーバッグ（べにふうき緑茶 3 g 入りティーバッグ 10 個入り）</p>	<p>アサヒ飲料（株）</p>
<p>クリネックスローションティッシュプレミアムにしっかりと</p> 	<p>鹿児島産べにふうき茶エキス配合ローションティッシュ</p>	<p>日本製紙クレシア（株）</p>
<p>クリネックス Lady & Baby ポータブルティッシュ</p> 	<p>べにふうき茶エキス配合ローションポケットティッシュ</p>	<p>日本製紙クレシア（株）</p>

出典：野菜茶業研究所より

アサヒ飲料の「べにふうき緑茶」専用HP



出典：アサヒ飲料HPより

商品化された様々な商品の中で、特にここではアサヒ飲料の商品に着目すると、「べにふうき」を使ったお茶は、100%国産の茶葉を使った「べにふうき緑茶」と、「べにふうき」がブレンドされた「香る緑茶いぶき」の大きく2種類ある。「べにふうき緑茶」には、ペットボトル 350ml のもの、ティーバックのものがあり、「香る緑茶いぶき」には、2L 入りペットボトル、490ml 入りペットボトル、250ml 入り紙パックがある。いずれも全国のスーパーマーケット、コンビニエンスストア、ドラッグストアで販売されており、ネット販売もされている。「べにふうき緑茶」については、期間限定で販売されている(2009 年の場合は、1月 13 日以降発売)。

「べにふうき緑茶」の商品には、野菜茶業研究所と共同研究で作られたお茶だということを表すマークが付けられ(これは、他の共同開発商品にも同様に付けられている)、「メチル化カテキン 20.4mg」といった表示の他「春のスッキリ成分補給」というキャッチフレーズが記載されている。「べにふうき」は特定保健用食品ではないので、効能をうたうことはできず、国産茶葉を 100%使っていること、カテキンの吸収率が高いこと、「べにふうき緑茶」を4日間続けて飲んだ約 60%の人(アサヒ飲料調べ(有効回答数 137 人)が、4日目にスッキリを実感している、といったことが紹介されている

39。

② 研究開発の概要 ⁴⁰

主な研究成果は以下のとおりである。

- i) 茶葉中の抗アレルギー物質(研究期間;1993～1998 年、1996～2000 年)(茶業研究所、静岡県立大学)

39 アサヒ飲料 HP より

40 茶業研究所 HP より

マウスマスト細胞及びマウスを用い、生理機能性が数多く報告されている茶葉中から抗アレルギー物質を検索し、その精製・単離を試みた結果、茶葉中から新たな抗アレルギー物質3-O-メチルガロイルエピガロカテキン(エピガロカテキン-3-O-(3-O-メチル)ガレート)、4-O-メチルガロイルエピロカテキン(エピガロカテキン-3-O-(4-O-メチル)ガレート)を見いだした。

- ii) 茶葉中のIgE抗体産生抑制物質ストリクチニン(研究期間;1996~2000年)(野菜茶業研究所、九州大学、静岡県立大学)

ヒトB細胞株を用いて、茶葉中から見いだした新たな抗アレルギー物質はIgE産生B細胞への分化誘導(クラススイッチ)を抑制するストリクチニンであり、これを多く含む品種の茶は抗アレルギー性を有した機能性素材に利用可能だということを見いだした。

- iii) 茶葉中のエピガロカテキン-3-O-(3-O-メチル)ガレート含量の変動要因(研究期間;2001~2005年)(野菜茶業研究所、静岡県立大学)

抗アレルギー物質であるエピガロカテキン3-O-(3-O-メチル)ガレート(EGCG3“Me”)は「べにほまれ」とその後代(「べにふうき」等)の二番茶以降の茶葉に多く含まれ、包種茶(弱発酵茶)に製造すると高含量が維持されることを見いだした。

- iv) 茶葉中抗アレルギー成分の熟度、葉位による含量変動(研究期間;2001~2005年度)(野菜茶業研究所)

抗アレルギー成分であるエピガロカテキン3-O-(3-O-メチル)ガレート(EGCG3“Me”)は「べにふうき」等の茶葉中、熟度の進行した新芽の下位葉に多く、茎にほとんど含有されず、ストリクチニンが一番茶ごく初期の若芽及び一番茶新芽の心及び一番目に多く含まれることを見いだした。

- v) 抗アレルギー成分を含有した低カフェイン「べにふうき」緑茶(研究期間;2001~2005年度)(野菜茶業研究所)

「べにふうき」生葉を熱水浸漬すると、カフェインは半減するが、抗アレルギー成分であるエピガロカテキン3-O-(3-O-メチル)ガレート(メチル化カテキン)、ストリクチニン含量は減少しない、また、メチル化カテキンは2番茶以降の緑茶、包種茶に多く含まれることを見いだした。これにより苦みがあり、カフェイン半減期の長い乳幼児等で副作用が問題となるカフェインを低減化するための「べにふうき」緑茶の処理方法を確認した。

- vi) メチル化カテキン高含有緑茶のスギ花粉症状軽減効果(研究期間;2001~2005年度)(野菜茶業研究所、アサヒ飲料、アサヒビール)

エピガロカテキン3-O-(3-O-メチル)ガレート(メチル化カテキン)含有緑茶の長期飲用(メチル化カテキン高含有緑茶2gを1回あたり熱湯300mlで浸出したものを朝、昼2回1ヶ月間服用)により、スギ花粉症の症状の悪化はメチル化カテキンを含まない対照緑茶飲用に比べ、正常免疫反応に影響を与えることなく有意に抑制されることを見いだした。

- vii) 「べにふうき」緑茶のスギ花粉症症状軽減効果とショウガエキスの増強効果(研究期間;2001~2005年度)(野菜茶業研究所、アサヒ飲料、アサヒビール)

「べにふうき」緑茶粉末1.5g及びショウガエキス30mgを配当した「べにふうき」緑茶粉末1.5gを1日2回飲用したスギ花粉症有症者群(9人)は、メチル化カテキンを含まない「やぶきた」緑茶粉末1.5gを1日2回飲用した有症者群(9人)に比べ、スギ花粉の飛散増加にともなう症状の悪化が軽減され、特に鼻かみ回数は両群とも有意に少ない、ということが判明した。

viii) 低カフェイン「べにふうき」緑茶を製造するための生葉処理装置(研究期間;2004~2006 年度)(茶業研究所、寺田製作所)

「べにふうき」緑茶を妊婦、乳幼児、高齢者、カフェイン感受性者に広く飲んでもらうためには、カフェインを低減することが必須であり、有効成分であるメチル化カテキン害量を減少させず効率的にカフェインを除去した「べにふうき」緑茶を製造するための機械を開発。開発した低カフェイン処理装置は、生葉に 95℃の熱水シャワーを 90 秒以上吹き付ける処理により茶葉中のカフェイン含量を半分以下にできることを見いだした。

ix) 「べにふうき」緑茶からのメチル化カテキンの効率的な抽出方法(研究期間;2000~2007 年度)(野菜茶業研究所、アサヒ飲料)

「べにふうき」を緑茶飲料として利用する際に、メチル化カテキンを効率的に摂取するための最適抽出条件を検証し、家庭等で飲用する場合「べにふうき」緑茶葉から 60%以上のメチル化カテキンを抽出するには、100 倍以上の水で煮沸しながら、5分以上煎じる必要があること、一方、食品メーカー等でエキスを抽出する場合、温度を 90℃以上、倍率を 20 倍以上、時間を 9~15 分とすれば同じ抽出率が得られることを見いだした。

x) 「べにふうき」茶エキス含有クリームのアトピー性皮膚炎に対する臨床効果(研究期間;2005~2007 年度)(野菜茶業研究所、国立病院機構三重病院、富山赤十字病院、富山大学、中北薬品)

アトピー性皮膚炎患者に体の正中線で左右に対称に分け「べにふうき」茶エキス含有クリーム及び基剤クリームを8週間湿布すると、「べにふうき」茶エキス含有クリーム湿布部のステロイドホルモン外用剤使用量や症状スコアが基剤クリーム湿布部に比べ有意に減少することを見いだした。

x i) チャのメチル化カテキン生合成酵素 CsOMT のcDNA 単離と特性(研究期間;2003~2007 年度)(茶業研究所、アサヒビール)

なぜ特定の品種だけが epigallocatechin-3-O-(3-O-methyl)-gallate(EGCG3"Me)等のメチル化カテキンを多量に含有するのかを解明すべく、「べにふうき」生葉中のメチル化カテキン生合成酵素を明らかにし、メチル化カテキンの生合成経路の解明、メチル化カテキン高含有品種の特性解明やメチル化カテキンの合成制御技術の開発に結びつけるため、研究を行ったところ、「べにふうき」生葉から単離したcDNA から推定されるメチル化カテキン生合成酵素 CsOMT (Camellia sinensis O-methyltransferase)は 27.6KDaの分子量を持ち、EGCG に反応して3種のメチル化カテキンを生成することを見いだした。

x ii) 「べにふうき」緑茶飲用開始時期がスギ花粉症の症状軽減効果に及ぼす影響(野菜茶業研究所、アサヒ飲料)

「べにふうき」緑茶の効果的な飲用開始時期を明らかにするためにヒト試験を行い、「べにふうき」緑茶をスギ花粉飛散1ヶ月以上前から長期飲用すると、飛散後の短期飲用に比べスギ花粉症の症状の悪化が有意に抑制されることを見出した。

③ 「学」「官」のシーズをうまく活用するために必要な方策、産学官がうまく連携するための鍵

本事例も(2)と同様、「官」である野菜茶業研究所がリーダーシップをとって研究開発を推し進めているという事例である。早くから大学や企業とのコンソーシアムを組んで、次々に共同研究、商

品開発を進めてきたこと、そして、チーム長の研究者があきらめずにねばり強く研究を続けてきたことがシーズ活用及び連携の鍵となったのではと考えられる。なお、チーム長たる研究者は共同研究先の企業と併任するなどして、まさに企業とともに、商品開発に尽力された。こうしたリーダーシップも連携の鍵となったものと考えられる。

④ 地域で原材料を確保することが有効となる条件

「べにふうき」の場合は、品種登録を野菜茶業研究所が行い、その栽培・加工技術をすべて野菜茶業研究所がおさえていることが、原材料を国内で確保することにつながっているものと考えられる。産地育成についても、チーム長自らが産地に赴き栽培指導を率先して行っており、安定供給へ向けて産地も拡大していつている。

⑤ 知的財産の活用の状況

本事例に関しては、登録された特許も、出願中の特許も多く、企業との共同出願が多いのも特徴である。主なものは以下のとおりである。

- ・ 登録番号:特許 3536076、登録日:2004 年3月 26 日、発明の名称:融合細胞株とその取得方法、出願人:農林水産省 野菜・茶業試験場長、発明者:辻 顕光ら
- ・ 登録番号:特許 3637355、登録日:2005 年1月 21 日、発明の名称:抗アレルギー剤、出願人:農林水産省 野菜・茶業試験場長、生物系特定産業技術研究推進機構、静岡県、発明者:辻 顕光ら
- ・ 登録番号:特許 3694733、登録日:2005 年7月 8 日、発明の名称:抗アレルギー剤、出願人:独立行政法人 農業技術研究機構、発明者:辻 顕光ら(注)上記② ii)の研究関連)
- ・ 登録番号:特許 3662012、登録日:2005 年4月 1 日、発明の名称:融合細胞株、出願人:独立行政法人農業・生物系特定産業技術研究機構、発明者:辻 顕光ら
- ・ 登録番号:特許 3706875、登録日:2005 年8月 12 日、発明の名称:低カフェインの茶葉からの抗アレルギー成分含有機能性飲食品、出願人:生物系特定産業技術研究推進機構、独立行政法人農業・生物系特定産業技術研究機構、アサヒ飲料株式会社、発明者:山本 万里ら(注)上記② v)の研究関連)
- ・ 登録番号:特許 4158984、登録日:2008 年7月 25 日、発明の名称:機能性食品、出願人:独立行政法人農業・生物系特定産業技術研究機構、アサヒ飲料株式会社、発明者:山本 万里ら
- ・ 特許公開番号:特開 2005-060277、公開日:2005 年3月 10 日、発明の名称:花粉症抑制茶葉、ティーバック及び花粉症抑制組成物、出願人独立行政法人農業・生物系特定産業技術研究機構、アサヒ飲料株式会社、発明者:山本 万里ら(注)上記② vi)の研究関連)
- ・ 特許公開番号特開:2004-222681、公開日:2004 年 8 月 12 日、発明の名称:茶葉を原料とした抗アレルギー作用を有する機能性食品素材、出願人:生物系特定産業技術研究推進機構、独立行政法人農業・生物系特定産業技術研究機構、アサヒ飲料株式会社、発明者:山本 万里ら(注)上記② iv)の研究関連)

- ・ 特許公開番号:特開 2005-185200、公開日:2005年7月14日、発明の名称:茶生葉処理装置と茶生葉処理方法、出願人:株式会社寺田製作所、発明者:長屋 行昭ら(注)上記②viii)の研究関連)
- ・ 特許公開番号:特開特開 2007-060957、公開日:2007年3月15日、発明の名称:飲料及びその製造方法、出願人:独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構、アサヒ飲料株式会社、発明者:山本 万里ら(注)上記②viii)の研究関連)
- ・ 特許公開番号:特開:2007-126373、公開日 2007年5月24日:、発明の名称:アトピー性皮膚炎用外用剤及びその製造方法、出願人:独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構、独立行政法人国立病院機構、中北薬品株式会社、発明者:藤澤 隆夫ら(注)上記②x)の研究関連)
- ・ 特許公開番号:特開 2006-141242、公開日:2006年6月8日、発明の名称:メチル化カテキン生合成酵素をコードする遺伝子、出願人:独立行政法人農業・生物系特定産業技術研究機構、アサヒビール株式会社、発明者:山本 万里ら(注)上記②xi)の研究関連)

⑥ 本取組における成功要因

野菜茶業研究所野菜・茶機能性研究チーム長によれば、成功の要因は4つとしている⁴¹。

- ・ 候補品種はいくつかあったが、栽培形質のいいものを選んだこと、「べにふうき」は収量が多い、樹勢が強い、病気にかかりにくいといった特徴がある。
- ・ アサヒ飲料の当時の社長にコンソーシアム参加、商品化を決断してもらったこと。農家のヒトが「自分たちの茶がどう飲んでもらっているのかわからなかったが、『べにふうき』は飲んだヒトから、これは良かったと喜んでもらえ、その声を直接聞くことができる。喜ばれるお茶づくりは初めて」と語るのを聞いて「夢があるね」と言われた。
- ・ 鹿児島県、同県農協組織の支援を得られたこと。
- ・ 飲料を飲んでもらったヒトに効能実感があったこと。

チーム長のこのコメントはまさに現場で自ら陣頭指揮をとってからこそ出てきた言葉であり、既に記述したとおり、チーム長自ら産地に赴き栽培指導をしたり、企業との兼業契約を結んで一緒になって商品開発を行ったりといった行動力と熱意が、下支えとなり、周囲の方々が巻き込まれるように熱心な取組を行ったことが成功につながったのではと思われる。もちろんその背景にしっかりした研究成果が積み重ねられてきたことも注目すべき点である。

⑦ 今後の課題

本事例においては、地域の中小の食品産業というよりは、大手の企業との連携による商品化が行われており、販売も全国展開されている。こうしたことから、今後、商品化といった動きがより広がる中で、安定供給を確保するために産地の育成・拡大が課題となっている。これには、「官」側のリーダーシップ及び「産」側の生産拡大努力が必要となる。

⁴¹ JST「産学官連携ジャーナル Vol.4 No.6 2008」『成功事例に学ぶ産学官連携③生物系産業創出のための異分野融合研究支援事業 茶の抗アレルギー作用を利用した食品開発 機能性茶の「べにふうき」栽培が広がる』(登坂和洋)

また、「産」側にとっては、特定保健用食品に認定されるには難しく、“誇大・虚偽な広告等の表示の禁止”に該当しないよう、注意して販売する必要がある。もちろん、「産」「学」「官」により、消費者への情報提供の際は、研究成果をわかりやすく正確に伝えることが重要である。

(4) 函館エリアの取組

① 取組の概要 ⁴²

函館エリアの取組は、第4章 「食料産業クラスター」を推進する施策 2. 文部科学省による知的クラスター創成事業等 (2) - 2 都市エリア産学官連携促進事業の中での農林水産物、食品を核とした取組においてとりあげたように、都市エリア産学官連携促進事業(一般型)を2003～2005年度に、都市エリア産学官連携促進事業(発展型)を2006～2008年度に実施している。

函館市では、マリンサイエンス研究分野で世界をリードする先端的で独創性の高い研究成果や社会経済を支える革新技術を開拓し、科学技術創造立国の実現に資するとともに、地域における産学官連携の強化による新産業の萌芽を促し、雇用の創出と産業・経済の活性化を目指すべく、2003年に「函館国際水産・海洋都市構想」(函館市/函館国際水産・海洋都市構想推進協議会)を策定した。構想の基本理念は以下のとおりとなっている。

基本方針

- * 水産・海洋に関する学術研究機関の充実及び誘致
- * 北海道大学大学院水産科学研究院の研究機能の充実
- * 水産・海洋関連産業(水産業、水産加工、造船機械金属、海運)と学術研究機関との連携強化
- * 水産・海洋関連企業の誘致及び企業化
- * 学術研究と融合した観光の振興

主要施策

- * 水産・海洋に関する学術研究機関の集積
- * 地域と学術研究機関の連携
- * 観光と学術研究の融合
- * 水産・海洋と市民生活の調和

また、函館市は、産学共同研究の推進や海外からの研究者の招聘等を通じて、国際水産・海洋都市の形成を図るため、「マリン・フロンティア科学技術研究特区」の認定を受け(2003年8月)、以下の規制の特例措置を受けている。

- * 外国人研究者受入れ促進
- * 外国人の入国、在留申請の優先処理
- * 国の試験研究施設の使用手続きの迅速化、使用の容易化

⁴² 「都市エリア産学官連携促進事業」(平成19年度版)文部科学省、JST「産学官連携ジャーナル Vol.2 No.10 2006」『特集「都市エリア」函館の挑戦』(川下浩一)、「平成17年度都市エリア産学官連携促進事業事後評価報告書」(文部科学省)、インタビュー調査結果 より

* 国有施設等の廉価使用の拡大

このような関係機関の連携を結ぶ“構想”策定や産学官連携環境の改善という行政的な枠組みが作られたことを背景に、豊富な水産資源を有する特性・優位性を基盤にして、産学官連携により地域水産資源の付加価値向上を図るための研究開発が実施されてきた。

函館エリアが、都市エリア産学官連携促進事業(一般型)に取り組むきっかけを生んだのは、(財)函館地域産業振興財団・北海道立工業技術センターの当時の研究開発部長であった。当時、研究開発部長が北海道大学水産学部長を訪ね、同事業についての相談を行ったことから、事業の構想が北海道大学や北海道立工業技術センターの研究者たちによって練られ、「ガゴメ(函館の周辺海域に特産するコンブ科トロロコンブ属の大型褐藻(体長約2m)のライフサイクル操作等に関する研究開発」、「イカ資源の高価値化と健全性確保に関する研究開発」の2大テーマでの研究開発が進められるに至った。そういう意味で、本取組の中心的役割を担った機関は、公設試である北海道立工業技術センターと北海道大学大学院水産科学研究院の2機関であったと言える。

事業体制としては、研究統括及び副研究統括を配置し、中核機関((財)函館地域産業振興財団)に新たに専任の科学技術コーディネーターを雇用した。さらに、各共同研究テーマにチームリーダー及びサブリーダーを配置し、研究開発体制を整備した。また、産学官の有識者20名で構成する「都市エリア産学官連携促進事業推進委員会」を設置した。さらに、個別の共同研究テーマについて技術面から討議する場として、学術・試験研究機関の専門家16名で構成する「都市エリア産学官連携促進事業ワーキンググループ(事業WG)」を設置した。また、科学技術コーディネーター、研究統括、副研究統括の下、チームリーダー及びサブチームリーダーで構成する「研究ワーキンググループ(研究WG)」を設置した。

「ガゴメのライフサイクル操作等に関する開発研究」については、かつては害藻といわれ、天然資源量(生産量約200トン)が数年前から約10分の1にまで減退した函館周辺固有の海藻、ガゴメコンブに注目し、その中の成分「フコイダン」(モズク、メカブやコンブなどの海藻類に含まれる粘性多糖類に含まれる。フコイダンの機能性にはがん細胞のアポトーシス誘導作用、新生血管抑制作用、免疫強化作用などがあるとされている)に注目がされていた。北海道大学水産科学研究院の研究者の考えからし、機能性にあまりに固執すると詳細な成分分析と機能性を生かすための膨大な臨床データが必要になることから、商品としての価値を追求する方にエネルギーを注ぎ、以下のような研究開発が行われた。

- i) ガゴメの増養殖試験を実施し、ネットシステムでは半年で約2mに成長することを確認
- ii) ガゴメの陸上栽培装置を試作し、葉状体の栽培技術及び粘性多糖類の連続回収技術を開発
- iii) ガゴメや粘性多糖類を活用した石鹸(「がごめこんぶ石けん」)、健康食品(「ラミネスト」)、化粧品(「アクアスト」)等を開発、結果的に商品開発は、(一般型)で最大の累計30件に及ぶ開発商品数となった。

これらの研究開発成果を受け、チョコレート、キャラメルといった菓子、カレーパン、麺、雑炊など様々な商品が生まれた。また、それらを製造・販売するベンチャー企業が1社、新事業(第2創業)は4社から生まれた。一方原材料であるガゴメについても、取引額が1,200円/kgから3年後には約4,500円/kgにもなり、生産者についても、事業1年目10名だったのが、3年目600人以上と拡大

した。

また、ガゴメについてもっと知ってもらおうということで、ホームページを立ち上げ、生産者のインタビューや、商品の紹介などが行われている。

がごめ専用 HP



出展：(財)函館地域産業振興財団

「イカ資源の高価値化と健全性確保に関する開発研究」については、スルメイカ類の漁獲量が函館市で北海道全体の約4割を占めるイカの産地であり、以下のようなイカの保存性を高める等の研究開発が行われた。

- i) イカの活魚のパック詰め輸送試験を行い、最長56時間の生存に成功した(「活イカ」)。また、鮮魚については、細胞レベルで活きたまま輸送する技術を開発した(「活締めイカ」)～輸送実験試験として3,000ケース(8匹/ケース)を、東京、札幌、仙台、名古屋に出荷し、通常鮮度品の80～90円/ハイから400～450円/ハイ(デパート等の店頭では1,000円前後)と、4～5倍の価格で販売した。
- ii) 乾燥時の温度、湿度、風量をコントロールすることによって、高品質なイカ乾燥品を効率よく製造する技術を開発し、この成果をもとに評価用乾燥装置を試作
- iii) 生きている特定細菌を迅速に検査できる培養併用蛍光インサイチューハイブリダイゼーション(FISH)法を開発し、種々の食品に適用できることを確認
- iv) 粒子径が0.3ミクロン前後に単分散した球形のイカ墨色素粒子を効率よく分離精製する技術を開発～イカ墨粒子粒は大きさが均一であることからプリンター用黒色系インクに適した生物起原の無害なインク素材であり、食品や薬品に直接印字可能な可食性顔料として事業化の可能性を見出した。

以上は、(一般型)の成果であるが、(発展型)においては、これらの成果を踏まえて以下の事業が展開されている。

- i) 特殊成分の組成・ゲノム解析・連鎖型マリンガーデンシステムの構築
- ・海藻が持つ生活習慣病予防機能等の解明

- ・医薬品原料・機能性商品の開発(フコダイン、フコキサンチン、プロスタグランジン)
- ・高濃度・持続可能な生産・増殖システム開発(海中・陸上栽培(アワビとの共生栽培法等))
 - ii) 機能性成分の医・薬・工・食分野における利活用
- ・海藻粘性多糖類の食、医分野への応用(健康補助食品、サプリメント産業、創傷被覆治療材への応用)
- ・イカ墨色素粒子径制御技術の開発(可食性インク・紫外線吸収機能向上による高度利用)
 - iii) 機能性と感質に基づいたフードデザインシステム
- ・旨味や食感を強調した加工技術の開発(鮭トバ、ニボシ等の風味制御加工、乾燥アワビ、ナマコ等の高級中華食材加工、機能性成分、調味成分の添加加工)

平成 18 年度までに、商品化 70 件(利用価値の乏しい「ガゴメコンブ」の資源化、函館活締スルメイカ等)を実現し、これまでにない大きな経済効果(1,763 百万円)を生み出すような特色あるマリンバイオクラスターの基盤を構築した。こうした功績をたたえられ、2008 年6月には、函館エリアの取組が産学官連携功労者表彰で文部科学大臣賞を受賞した。

(財) 函館地域産業振興財団における成果品の展示の様子



② 研究開発の概要⁴³

2005 年度の(一般型)終了時の研究開発の概要は以下のとおりとなっている。なお、2006 年度からの(発展型)においては、特殊成分の組成・ゲノム解析・連鎖型マリンガーデンシステムの構築(海藻が持つ生活習慣病予防機能等の解明、医薬品原料・機能性食品の開発等)、機能性成分の医・薬・工・食分野における利活用、機能性と感質に基づいたフードデザインシステム、生体組織の機能保持メカニズムの解明と応用、鮮度包囲・生体組織の機能性保持技術への対応、生体成分情報による生物種・産地鑑定とトレーサビリティといったことに取り組んでいる。

ガゴメのライフサイクル操作等に関する開発研究

- i) 自然環境下(海中)と実験室内におけるガゴメのライフサイクルの解明

⁴³ 「平成 17 年度都市エリア産学官連携促進事業事後評価報告書(自己評価報告書)」(文部科学省)より

- ii) ガゴメのライフサイクル（幼体ー成体）における粘性多糖類、特にフコイダン含有量の変化とアルギン酸、ラミナラン等との構成変化の解明
- iii) フコイダン含有量の高いガゴメを生産するための陸上生産システムの構築
- iv) 函館エリアでのガゴメ資源の修復および未利用海域に対応する藻場造成
- v) ガゴメ生産現場と直結した既存産業の活性化と新規事業を生む「ガゴメ・フコイダン」産業網の形成

を目指した研究を行った結果、(一般型)終了時の成果は、以下のとおりとなっている。

- i) 4 ヶ月でガゴメ大型藻体生長に初成功し、生かしたままで持続的にフコイダン等粘性多糖類を回収することに成功して、連続的多糖類回収システムの特許を出願
- ii) 函館海域の主要な数漁場でのガゴメの生態を把握した上で、ホタテ貝殻を活用したガゴメ藻礁の効果を解明、藻礁用脱着型リサイクルネットの構造開発、ガゴメ種苗と幼体の藻礁の移植効果を確認
- iii) ガゴメ6 ヶ月栽培プロトタイプのパログラム作成と実用化、ガゴメ18 ヶ月栽培方法完成と実用化、未利用海域でのガゴメ縦型ネットシステムによる栽培法の有効性を確認、高フコイダン含有ガゴメ栽培の情報取得と安定した効果を確認、生分解性素材によるガゴメ海中栽培用縦型ネットシステム特許を出願した。また海中でのガゴメ種苗保存システムの特許を出願し、フコイダン、ラミナラン、アルギン酸の構成が、陸上、海中栽培の条件で変化することを確認し、一部実用化、製品化へ進めた。
- iv) ローエミッションで効果的な抽出法を把握して、各種製品へ実用化し、抗腫瘍能等に強い作用を示す場合があることを細胞試験、動物試験で確認した。
- v) ガゴメをとりまく生態情報をDVD化し、市民向けの「まちかど水族館」としてデジタルアクアリウム・プログラムを教育・観光へ実用化した。

イカ資源の高価値化と健全性確保に関する開発研究

イカの漁獲時から、輸送、加工、廃棄物処理に至る一連の工程を、下記のような様々な視点から研究した。

- i) イカの品質保持技術の開発研究
イカは低脂肪・高蛋白であり、タウリン等の生理活性成分をも含んだ健康の維持向上に資する食材である。しかし、イカ類、特にスルメイカは蓄養技術が確立されておらず、また死後に起こる品質劣化は速く、資源の持つ品質価値が十分に生かされているとは言えない。活魚の飼育や鮮度保持に関しては魚類での研究が行われてきたが、イカにおいては、魚類とは異なった生態や市場における品質評価が行われており、イカ独自の研究が必要である。本研究では、イカを飼育する際の水質とイカの健康度を分析することにより、スルメイカを長期に飼育する技術の開発を目指す。さらに活イカの輸送技術として、イカを個体別に海水と共に酸素パックして輸送する方法を検討する。また、死後に起こる品質劣化を生化学的見地から検討し、生体機能を持続させるための技術を研究し、品質を維持させるための技術開発を行う。
- ii) 微生物制御によるイカの高品質乾燥製品に関する開発研究
一般細菌数の少ない健全性を確保したイカ乾燥製品の製造技術開発を目的に、化学工学的視点より、通風乾燥工程中のイカの水分状態の変化を、あん蒸操作により含水

率分布を均一化した乾燥試料の脱水応答挙動および水分の昇温脱離解析、水のNMR解析により分類する。これと並行して微生物学的視点より、水分状態と微生物増殖の相関性を明らかにする。微生物増殖を抑制する乾燥環境（乾燥温度や装置構造）や水分状態（食品内の水分分布）を制御する最適乾燥プロセスの構築を行う。得られた最適プロセス確認用のプロトタイプ機を製作し、微生物制御効果の検証を行う。

iii) 生物-遺伝子情報を応用した迅速細菌検査装置の開発研究

近年、イカ製品を含め水産物の衛生管理が大きな問題となっている。衛生管理には細菌検査が必要であるが、従来の検査法は時間がかかり、迅速な測定方法が求められている。本研究では、1日の勤務時間内（5.5時間）で結果判定できる迅速な細菌計測法の開発を目的に、培養を併用する蛍光in situ hybridization(FISHFC)法を応用した装置の設計・試作を行う。本装置は中小の食品会社でも購入可能な廉価なものとする（目標価格300万円）。併せて、検出対象細菌を大腸菌、サルモネラ、腸炎ビブリオ、リステリアとし、これら細菌の16S rRNAを標的とする蛍光プローブを設計する。また、これらプローブを用いるFISHFC法に関し、検出限界及び迅速性について改善する。そして、これらの結果をもとに本装置を用い、イカ製品など水産試料に対応した迅速な細菌検査システムを確立する。

iv) イカ墨色素粒子の分離精製技術の研究

イカの加工や、将来実用化が予想されるイカ墨抽出の抗癌物質の生産で、廃棄物として産出されるイカ墨残渣には、約 $0.3\mu\text{m}$ を中位径としたサブミクロンの単分散球形1次粒子が、脂質や蛋白等により強固に凝集した数十 μm の2次粒子として存在している。イカ墨が黒色であるのはこのメラニン色素粒子が主要因となっている。本研究では、この2次粒子である球形色素粒子凝集体を、酵素を利用したウェットプロセスにより分離分散して、1次粒子からなる球形粉末を精製すると共に、再凝集を防止した分散保存に関する研究を行う。また、精製研究成果を考慮したビーカープラント等により量論的検討を行う。

以上研究開発を行い、事業化を図る上で必要となる特許等を出願しつつ、下記のような研究成果を得た。

- i) 活イカパックを首都圏へ輸送する際の温度変化や振動などの輸送環境条件の測定と、最適な輸送形態を検討し、アミノ酸によるpH調整で安定した品質での活イカ輸送が可能となった。
- ii) 生鮮イカでは、致死時のストレス軽減技術の開発、輸送のための最適条件の解明と輸送テスト品性状の分析を通して、高鮮度イカの輸送技術を開発
- iii) イカの水分状態の解明及び水分状態と微生物増殖挙動を解明
- iv) 品質(味・色・細菌数など)や乾燥効率を自在に制御出来るイカの乾燥技術を確立
- v) 様々な食品試料へ広い適応性があるFISHFCを応用した新規で安価(通常の1/2以下: 150万円)な迅速細菌検査システムを開発し、さらに簡易化法を考案し、検査に必要なプローブ・試薬キットを試作
- vi) 7種の細菌を特異的に検出可能とする蛍光標識DNAプローブを開発し、腸内細菌科に加え、ビブリオ、リステリア、ウェルシュ、エロモナス、腸炎ビブリオ、大腸菌、サルモネラのラインナップを揃えた。

- vii) イカ墨からのサブミクロン単分散球形色素分離精製技術を確立
- viii) メラニン色素を主成分としたサブミクロン単分散色素の分散評価方法を確立

③ 「学」「官」のシーズをうまく活用するために必要な方策、産学官がうまく連携するための鍵⁴⁴

ガゴメについては、100 年前に札幌農学校の安倍金吾氏により発見されていた。北海道大学水産学研究科の研究者はコンブの発生学、増殖等の専門家であり、以前からガゴメに注目して研究をしていた。そうした中で商工会議所主催のコンブ勉強会に顧問として 1998 年から参加して、企業との交流があった。自分の研究しているガゴメについて紹介したところ、ある企業が取り組んでみたいということになり、都市エリア産学官連携促進事業で取り組むことになった。

また、イカについては北海道立工業技術センターが従来からのイカ関係企業のニーズを把握した上で、都市エリア産学官連携促進事業の研究課題として取り組み、研究成果を生み出したことから、試験的な実用化につながった。

このように地域内で互いに日ごろからお互いのニーズやシーズを共有できる関係性を築いておくことが必要である。都市エリア産学官連携促進事業では、そうした体制づくりもうまく行えていたのではないと思われる。

函館エリアの特徴は参画企業数が他の都市エリア産学官連携促進事業に取り組む地域に比べ格段に多い点である（2008 年 2 月現在で 83 社）。ここまで参加企業が増えたのは、地域資源として脚光をあびたガゴメの研究者である北海道大学水産学研究科の研究者とガゴメに興味を持つ地元企業の方々との密な連携があった。都市エリア産学官連携促進事業では研究 WG があり、年 4 回ほど研究テーマごとに産学官の関係者が集まる機会があるが、その機会に留まらず、日常的に大学の研究者と企業の方々とのやりとりが行われているという。また、多忙な大学の研究者と企業の連携のフォローを、都市エリア産学官連携促進事業の中核機関である（財）函館地域産業振興財団のコーディネーターの方々が行き、企業の商品開発や販売促進のサポートしたことがあった。

他のプロジェクトについても同様、研究 WG がそれぞれの研究プロジェクトごとに立ち上がっており、北海道大学水産学研究科、あるいは、北海道立工業技術センターの研究者がチームリーダー、サブリーダーになり、これをコーディネーターがサポートする体制がしかれている。こうした体制が連携の鍵であったのではと考えられる。

④ 地域で原材料を確保することが有効となる条件

イカ、ガゴメいずれも函館の産物であり、地域資源を生かして、産学官いずれの関係者にも地域の活性化に貢献したいという共通認識があったこと、特にガゴメについては、雑草のような存在だったところから、養殖を行うようになるまで栽培管理がされるようになり、安定供給及び品質向上のための栽培法の研究が当初から行われていたことが、条件となったのではと考えられる。

⑤ 知的財産の活用の状況

⁴⁴ インタビュー結果より

本事例に関しては、出願中の特許も多く、研究テーマに合わせてバラエティーに富んだ内容になっているのが特徴である。主なものは以下のとおりである。

ガゴメのライフサイクル操作等に関する開発研究関係

- ・ 特許公開番号:特開 2007-20416、公開日:2007年2月1日、発明の名称:がごめ昆布から昆布エキスを粉末状態で抽出する方法、出願人:有限会社ヒューマンライフ&サイエンス社、(財)函館地域産業振興財団、発明者:長谷川 雅昭ら
- ・ 特許公開番号:特開 2008-31329、公開日:2008年2月14日、発明の名称:曇り止め剤及び曇り止め剤の製造方法、出願人:(財)函館地域産業振興財団、株式会社ノース技研、発明者:石原 健ら
- ・ 特許公開番号:特開2008-54530、公開日:2008年3月13日、発明の名称:多年生コンブの栽培方法、出願人:国立大学法人 北海道大学、株式会社鉄組潜水工業所、発明者:武部 益美ら

イカ資源の高価値化と健全性確保に関する開発研究関係

- ・ 特許公開番号:特開 2006-166912、公開日:2006年6月19日、発明の名称:培養併用インサイチューハイブリダイゼーション法により生きている食中毒細菌及び衛生指標細菌群を迅速かつ特異的に計数するための遺伝子プローブ及びその方法、出願人:国立大学法人 北海道大学、(財)函館地域産業振興財団、発明者:山崎 浩司ら
- ・ 特許公開番号:特開 2006-2547912、公開日:2006年9月28日、発明の名称:生鮮海産頭足類の表皮色素胞活動能の維持方法、出願人:(財)函館地域産業振興財団、株式会社古清商店、発明者:木下 康宣ら
- ・ 特許公開番号:特開 2006-254802、公開日:2006年9月28日、発明の名称:生鮮海産頭足類の表皮色素胞活動能の維持方法、出願人:(財)函館地域産業振興財団、株式会社古清商店、発明者:木下 康宣ら
- ・ 特許公開番号:特開 2006-296285、公開日:2006年11月2日、発明の名称:簡易迅速培養併用蛍光インサイチューハイブリダイゼーション法、出願人:国立大学法人 北海道大学、(財)函館地域産業振興財団、株式会社東和電機製作所、発明者:大坪 雅史ら
- ・ 特許公開番号:特開 2007-75055、公開日:2007年3月29日、発明の名称:活き締めされたイカ及びイカの活き締め方法、出願人:(財)函館地域産業振興財団、株式会社古清商店、発明者:吉岡 武也ら
- ・ 特許公開番号:特開 2007-259766、公開日:2007年10月11日、発明の名称:活魚介類の保存又は輸送方法、出願人:(財)函館地域産業振興財団、千葉水産株式会社、発明者:吉野 博之ら
- ・ 特許公開番号:特開 2008-237093、公開日:2008年10月9日、発明の名称:生鮮海産頭足類の保存又は輸送方法、出願人:(財)函館地域産業振興財団、国立大学法人 北海道大学、株式会社古清商店、発明者:木下 康宣ら

- ・ 特許公開番号:特開 2008-237094、公開日:2008 年 10 月 9 日、発明の名称:生鮮海産頭足類の表皮色素胞運動能維持方法、出願人:(財)函館地域産業振興財団、国立大学法人 北海道大学、発明者:木下 康宣ら
- ・ 特許公開番号:特開 2008-263829、公開日:2008 年 11 月 6 日、発明の名称:培養併用インサイチューハイブリダイゼーション法により生きている緑膿菌を迅速かつ特異的に計数するための遺伝子プローブ及びその方法、出願人:国立大学法人 北海道大学、(財)函館地域産業振興財団、発明者:澤辺 智雄ら
- ・ 特許公開番号:特開 2009-46621、公開日:2009 年 3 月 5 日、発明の名称:イカ墨色素粒子の製造方法及び有機顔料又は染料並びにこれらを用いた複写機用トナー、水性インク、油性インク又は頭髮用染料、出願人:(財)函館地域産業振興財団、北海道ティー・エル・オー株式会社、発明者:上野 孝ら

⑥ 本取組における成功要因

都市エリア産学官連携促進事業に参画するに当たっての体制づくりがしっかりとなされ、産学官の関係者の役割分担がうまくできていたこと、中核機関である(財)函館地域産業振興財団と北海道立工業技術センターが一体となった組織であったために、両者の連携がうまくできたこと、北海道大学水産学研究科の卒業生が都市エリア産学官連携促進事業の関連企業に就職し、そこで研究を行ったり、北海道立工業技術センターの研究者が北海道大学水産学研究科の社会人ドクターとして在籍したりといったことが行われており、人的な連携が各機関間で効果的に行われたことなどがあげられる。企業からもベンチャー企業が生まれたり、第2創業の企業が生まれたりするなど、研究開発に熱心な企業が地元にあったということも大きなポイントであった。

また、何より、関係者の熱意が年を追うごとに高まっていったことが一番の成功要因であったと思われる。

⑦ 今後の課題

「産」「学」「官」共通に、関連商品については、統一マークを付けて販売するようになり、「都市エリアブランド協議会」まで発足している。地元は盛り上がっているが、都市エリア産学官連携促進事業が 2008 年度で終了することから、これまで連携の潤滑油となっていたコーディネーターといった人材を雇用する資金はなくなる恐れがある。2009 年度以降もせっかく盛り上がった関係者の熱を冷まらずに、どうやって継続・発展させていくかが、課題となっている。

「学」「官」においては、研究分野においては、(発展型)において積み残しとなった研究(例;ガゴメの陸上栽培システム等)をどう継続していくのかも課題である。また、「学」の課題として、産学連携に熱心な研究者の業績が大学ではなかなか認められづらく、研究と産学連携活動のバランスをとることが難しいという課題もある。

(5) 豊橋市食農産業クラスターの取組

① 取組の概要

豊橋市は、大葉、うずら卵、キャベツ、トマトなどを中心としたさまざまな農畜産物を生産している全国有数の農業産地であるとともに、食品産業等の農業関連産業の集積地でもある。そこで、こうした農畜産物を核にした食農産業クラスターの取組が展開されている。

この取組の中核機関である株式会社サイエンス・クリエイトは民活法（民間事業者の能力の活用による特定施設の整備の促進に関する臨時措置法）の認定を受けて平成 2 年 10 月に設立した、愛知県、豊橋市、日本政策投資銀行、豊橋商工会議所、及び民間企業 112 社の参加による第3セクター方式の会社である。事業内容は、豊橋サイエンススコア運営、中小企業支援事業、情報関連事業、各種研究会運営、産学官連携活動となっている。

食農産業クラスターの取組の経緯としては、次のようなことがあった。2001 年 5 月に、豊橋市、田原市、渥美町等の地域を対象として、農業の操業・活動環境を踏まえ、新しい農業システムや他産業との連携による新しい事業創造の方向等に対する検討を行うとともに、具体的なプロジェクトテーマの提案等による事業化の検討を進め、地域農業並びに地域社会の活力の向上を目指すことを目的に「IT 農業研究会」（事務局；（株）サイエンス・クリエイト及び（社）東三河地域研究センター）を立ち上げて活動を行っていた。メンバーは産学官の関係者で、研究者については全国から参加を求め、産業界についてもオムロン、日立などが参加していた。産学連携については、この「IT 農業研究会」が母体となって、豊橋技術科学大学、東京農業工業大学、京都大学の先生方がメンバーとなった。

2006 年 8 月に、豊橋市において「豊橋市産業振興計画」の検討が始まっており、（株）サイエンス・クリエイトの中野和久代表取締役専務が委員として議論に参加していた。この計画の中に「農工商連携プログラム」ということを盛り込み、2007 年 3 月に計画が策定された。この「農工商連携プログラム」として、活力ある地域社会を構築するためには、各産業分野がバランスよく持続的に発展していくことが必要だが、加えて産業分野を横断し、得意とする分野における知識や技術力を相互連携させることにより、新たな付加価値の向上を目指す総合的な振興施策を担当部局間及び関係機関との連携を図りながら推進していくことが重要、として「食農産業クラスターの推進」が位置づけられた。

◎推進体制イメージ



出典：「豊橋市農業振興プラン」（平成 19 年 3 月）豊橋市 より抜粋

こうした活動を受けて、2007 年 6 月に「食農産業クラスター協議会」が立ち上げられた。「食農産業クラスター協議会」は当初会員 100 社を目指すこととした。設立総会のときに既に年会費 2 万円払う会社が 80 社集まっており、賛助会員なども合わせて 105 社となっており、2008 年 10 月現在 120 社が会員となっている。事業計画としては、100 事業、2,000 億円の売上高、5000 人の雇用創出を目指している。

- i) 地域農畜産物活用の加工品開発
- ii) 地域企業の先端技術を活用した農業・食品機器開発
- iii) i) 及び ii) の販路開拓
- iv) 海外マーケット開拓と農産物輸出品育成
- v) 地域農畜産物の地域内マーケット開拓と育成
- vi) 会員向け営農・研究開発情報提供

の 6 分野にクラスターマネージャーを配置し、個別テーマごとの推進計画を立案し、その取組をクラスターマネージャーが一支援するという体制をとっている。戦略的農畜産物として、青じそ、うずら、キャベツ、トマトといった生産量が全国でトップクラスの 4 品目を位置付け、新事業の創造に向けたプロジェクトを進めている。

食育事業として、飲食店で食育講座を実施しており、1 回 2000~2500 円参加費をとって一般の消費者の人に 1 回 20 名の定員で集ってもらい、生産から調理、料理を食べるといったことを見せしている。生産だけでもだめだし、製造だけでもだめだし、作るところから食べるところまでつなげていかないと、作りっぱなし、売りっぱなしということになってしまうという発想で、食育のプロジェクトを位

置づけている。生産者と消費者がお互い交流することが重要である。

最も進んでいる青じそのプロジェクトについては、早稲田大学のベンチャー企業である㈱T.M.L が持っていた野菜を栄養価を下げずにペースト加工するソフトスチームという技術を活用し、青じそをペーストにすることから始めた。この技術は当初は高齢者向けの介護食を狙って栄養価を落とさずに野菜(根菜)をペーストにするということから、開発されたもので、その 1 号機を使って、青じそのペーストを作り、それを食品メーカーに渡して様々な商品開発をしてもらっている。これを地元の株式会社 T.M.L とよはしと組んで実施している。

青じその生産者は豊橋周辺を集めれば 200 戸くらいあるが、出荷できない規格外を出荷価格の半分の値段で販売してもらっている。練り製品、豆腐、餃子、パン、麺類、リキュールなど様々な商品開発が進み、販売している商品も出てきて、生産者側も加工用の生産体制を整備しようかという検討段階に入ってきている。

青じそを使った商品の数々



出典：㈱サイエンス・クリエイトパンフレットより

なお、2009 年 2 月には、農商工等連携事業計画に「全国生産額トップの豊橋産青じそと国産大豆を使った青じそ寄せ豆腐等の製造・販売事業」が認定されている（連携体：中小企業者；㈱寺部食品、㈱T.M.L とよはし、農林漁業者；豊橋温室園芸農業協同組合、サポート機関等：食農産業クラスター推進協議会、㈱サイエンス・クリエイト、豊川信用金庫、豊橋信用金庫、地域活性化支援事務局）。

生産者の作業で最も手間がかかるのは出荷調整作業で、選果機を作るようになった。数社に競わせて設計図を作ってもらい、最終的に 1 台 3000 万円の機械ができた。選果の手間賃が年間 1000 万円なので 3 年使えば回収できるということで価格設定した。

青じその商品開発については、当事者の企業だけでなく、流通・販売業者や様々な立場の方をメンバーにして何回も試食やテストを繰り返し消費者ニーズにあった商品展開を目指している。機能性を訴えるより、まずは生産者履歴が明確であることを大事にしており、原料は安全、安心を基本に消費者ニーズに合う商品を地元から調達し、それでもなければ国産のものを調達するというこだわりを持って作っている。地域ブランドとして地元が誇りをもって外部にアピールできる商品として、一つだけではなくどんどん研鑽し、次の商品開発を検討していくという方法をとっている。第 3 者機関に認定してもらい認証制度を作り、毎年認定会を実施することで品質の維持と向上を目指している。

農業関係者、食品企業など会員から日々、相談電話が入っており、これをリストアップしておき、様々な情報をつなげて、プロジェクトを進めるようにしている。例えば、青じそ部会でも、この業種からはこの企業という形で参画企業もある程度、事務局で絞り込みをしながら、原則指とまれ方式でメンバー集めをしている。そうしないと、同じものを作っているメーカーがバッティングしたりしてうまくいかない。こうした交通整理は事務局

が行う。また、行政からの補助金等に関する情報収集も事務局が行う。

産学官連携の秘訣は、それぞれの温度差をどう翻訳してつなげていくかということとスピード観の違いをどう調整していくかということにある。また、学のネットワークは全国に広げて、使えるものは遠いところのものでも使うということにしている。技術面ではそうしないと地域内だけでは難しい。しかし、地元の大学の先生にこういう技術はどこにあるかという情報はもらっている。先生方のネットワークをうまく使うということが重要である。

＜利用している主な事業＞

- ・文部科学省「都市エリア産学官連携促進事業(一般型)」(2002～2004 年度)
スマートセンシングシステムの開発(地域資源(農業、医療・福祉、環境等)を実証フィールドとし、大量・多様な情報をリアルタイムかつ有機的に結合・処理する知能型センシングシステムの開発)
- ・文部科学省「都市エリア産学官連携促進事業(発展型)」(2005～2007 年度)
スマートセンシングシステムの開発と応用(ものづくり基盤の強化、IT によるほ場から食卓まで一貫した安心できる食環境の確保)
- ・農林水産省「IT 活用型営農成果重視事業」(2006～2008 年度)
IT技術等を活用して、ほ場からの肥料成分流出量の5割低減、農薬散布量の5割低減に取り組むとともに、経営の効率化への取組を通じて、「IT活用型営農」を構築する事業。これまでのIT農業研究会として活動してきた成果(土壌センサーの実証実験)を、実際の営農に活かす取組。IT農業研究会の代表である東京農工大学澁澤教授を始めとして、エスアイ精工(株)、JA豊橋、東三河農林水産事務所、東三河農業研究所が参加。それぞれの専門的知識を結集し、キャベツ・大葉を対象に豊橋地区からIT技術を活用した新しい農業の形を発信。
- ・経済産業省「地域資源活用新事業展開支援事業補助金(地域資源活用販路開拓等支援事業)」(2007 年度)
地域に特色ある産業資源を活用した商品又はサービスの販路開拓に取り組む事業者を支援する補助金。事業実施者「青じそ加工研究会」【適正農業規範「大葉」を活用した食品開発・展示会出展等事業】適正農業規範に準拠して生産された大葉を活用し、色、香り成分、栄養成分を最大限維持した商品を試作し、展示会出展を行う。展示にあたっては、試作品の評判を調査し、今後の商品改良等につなげていく。
- ・愛知県委託事業「県境地域連携推進事業」(2008 年度)
2007 年 10 月 19 日に承認(国土交通省)を受けた、「東三河地域活性化基盤整備計画」(計画期間:2007～2011 年度)に基づき、東三河地域と静岡県遠州地域において、農工連携を始めとする新たな産業クラスターの形成を図るため、コーディネーター事業やマッチング事業を実施。
- ・愛知県「農工連携研究促進事業費」(2007 年度～2009 年度)
 - 施設園芸分野におけるインテリジェントハウスの開発と実証
安価で高性能なセンサーを施設内の各所に配置するなど IT を活用した精密制御技術等の開発と実証
 - 機能性野菜の開発とそれを活用した加工食品の開発
健康増進に有効な成分を多く含む機能性野菜の選定、栽培技術の開発、加工商品の試作

など農工連携を推進する事業を、大学や企業との共同研究により実施。

・豊橋市「食農産業クラスター推進事業」(2007 年度～)

地域の特性を生かしたクラスターによる新商品開発、新技術開発等の新事業の創造をめざし、官民一体となり、取り組んでいく。具体的には、農畜産物を活用した新商品開発に関する調査・研究、安全・安心な農畜産物づくりに関する調査・研究、環境に配慮した農畜産物づくりに関する調査・研究、地域ブランドの育成に関する調査・研究、異業種連携のコーディネートに関する事業、講演会、セミナー、交流会等の啓発事業、国、県等の支援策に関する情報収集と提供等を行う。

・農林水産省「食料産業クラスター展開事業」(2008 年度)協議会の活動支援

全国食料産業クラスター協議会を通じ、開発された新商品の販路拡大に資するマーケティング情報を提供する。また、大学、試験研究機関等の食品分野の技術開発の促進や、外食事業者と農業者等との交流会の開催等を行う。

② 研究開発の概要⁴⁵

「ソフトスチーム」

(株)TML と早稲田大学、埼玉県との共同研究により開発した。埼玉県産業技術総合研究センターとは、共同研究契約を結んでいる。研究費はそれぞれ持ち合いで実施した。

湿度、温度、時間をコントロールして、乾燥せず、栄養素を壊さずに食品の加熱調理をする技術ということで、100 度以下の“湿り飽和空気”(100 度以上では水蒸気と言っている状態をこのように表現)によって、これを実現している(100 度以下の“湿り飽和空気”を1度単位でコントロールすることを可能にした)。「ソフトスチーム」という名称を早稲田大学で商標登録している。埼玉県産業技術センターは、すべての食材の素材ごとに、最適な湿度、温度、時間を測定し、野菜、豆類、肉、魚は、40～95度の温度帯で栄養価を壊すことなく、やわらかく、おいしくなるということがわかった(3年がかりで実施)。また、加熱プロセス解析は早稲田の理工学部教授が担当している。

元々こうした加工をしようとしたのは、栄養価のある介護食を提供しようとしたことからだった。素材をソフトスチームでやわらかくすれば、にんじんそのままでもかなりやわらかいので、お年寄りが自ら料理し、味付けして自分好みの料理を作ることができる。一次加工がほどこされているので、調理時間も短縮できる。そうした使い方もできると考えている。またソフトスチーム加工してできたペーストはペクチンが活性化して粘りけが出るため、乳化剤といった添加物を用いなくても、お年寄りや幼児の方が食べても誤飲する心配がない食品を提供できる。

また、なぜ、100 度以上にせず菌の問題がクリアできるかと思われるかもしれないが、間歇殺菌(素材に一度熱をかけて冷ましてから間歇的に再度熱をかける)で二次殺菌することによって栄養価も保てるし、菌も抑制できる。

これまでは小売業の流通の都合に合わせた加工が行われ、早くて便利ということで100度以上にして加工するという方法がとられてきたが、これを見直す必要がある。

(株)T.M.L.とよはしは、東三河の商工会議所と早稲田大学の地域と大学のコラボのプロジェクトで連携が始まった。ソフトスチームも最初は販路開拓を大手小売店中心に進めていたが、大手と組む

⁴⁵ 「ソフトスチーム」についてはインタビュー結果より、その他は「平成 17 年度都市エリア産学官連携促進事業報告書」(文部科学省)より

ととにかく値段を下げるという話になり、それでは、地域の農業を守ることにならないということで、地域と連携する方針にしている。

㈱T.M.L.とよはしには、大型の機械(高さ2m50cm、幅2m、奥ゆき1m50cm)が4台あり、8時間で6トン処理できる。

超電動式高感度金属検出装置(都市エリア産学官連携促進(一般型)2002～2004 年度により実施)

アドバンスフードテック㈱、豊橋技術科学大学で開発。この製品は100ミクロンオーダーの磁性金属異物を確実に検出できる装置。さらに検査対象物の形状(大きさ、表面の凹凸)、性状(水分・塩分・温度等)や包装材(アルミ・樹脂・ガラス等)の影響を全く受けないので複雑な調整が不要、誤作動も少なく、信頼性が高い製品である。各種包装食品や医薬品など幅広い分野の原料や製品に適している。

簡易型表面解析装置(都市エリア産学官連携促進(一般型)2002～2004 年度により実施)

㈱αプロジェクト、豊橋技術科学大学で開発。この製品は、大気中で物質表面の原子や分子を観察できる小型で高性能な走査トンネル顕微鏡(STM)である。STMユニットの大きさは直径74mm、高さ98mmであり、走査範囲はXY方向が0～600nm、A方向が0～1200nm。STM制御装置の大きさは高さ180、横360、奥行き230nmであり、デジタル制御方式を用い、走査速度6～600秒/フレーム(512×512)で観察を行う。トンネル分光測定(STS)、走査を同期させた外部信号の計測などもできる。

超高感度 SQUID 磁気センサを用いた食品内異物検出装置の開発(都市エリア産学官連携促進(発展型)2005～2007 年度により実施)

アドバンスフードテック㈱と豊橋技術科学大学の共同研究により「超電動磁性金属検出装置(液体・飲料用)」の製品化ができた。この製品は飲料やミンチ肉など流動性のある食品中に存在する100ミクロンオーダーの磁性金属異物を確実に検出できる装置。特に果肉などを含む飲料ではストレーナー(フィルタ)を使用することが困難であるため、今回開発した非接触で高感度検出が可能な金属異物検査装置は有効である。管内を流れる液体には流速分布があり、液体物は管中心付近では早く流れるが、管内壁付近では飲料がゆっくりと流れ、滞留していることがある。従って、X線方式では管内壁付近の飲料が長時間のX線暴露を受け、イオン化されて品質が低下する可能性が高くなる。そのため、X線は使用できず、現在の検出方法はCCDカメラ方式によって撮影して画像処理する方法が主流となっているが、十分な感度があるとは言い難い。一方、超伝導磁気センサ方式はX線を使用しないので、安全性を確保でき、感度も十分であるため大変有効な方法である。

果実糖度・熟度の非破壊測定器の開発(都市エリア産学官連携促進(発展型)2005～2007 年度により実施)

豊橋エリアの特産物であるメロンの糖度・熟度を非破壊で計測できる装置の開発を行っており、分光器を用いず、より簡便な方法によって手頃な価格の装置の開発を行い、試作品が完成した。

③ 「学」「官」のシーズをうまく活用するために必要な方策、産学官がうまく連携するための鍵

本事例では、まずは地域農業の発展のためということで、取組がスタートしており、地域農業の抱える課題を解決する「学」「官」のシーズを、中核機関である㈱サイエンス・クリエイトが地元大学の先生方のネットワークや自らの情報収集により集めて、それをうまく活用している。

食農産業クラスターの取組の中で、特徴的なのは、中核機関である㈱サイエンス・クリエイトの担当やクラスターマネージャーが会員からの様々な相談をリスト化し、それを解決するための方策を常に意識して情報収集していることが、大きなポイントになっていると考えられる。常に会員のニーズに耳を傾ける姿勢がこれによって徹底され、それがシーズ探しにつながっている。また、プロジェクトを動かすことのできるクラスターマネージャーという人材を適材適所で機能させている点も鍵であろう。

④ 地域で原材料を確保することが有効となる条件⁴⁶

本事例は、まずは地域農業の発展から始まっている事例であるため、地域で原材料を確保することは非常に重要である。最も取組が進んでいる青じそについて見れば、全国シェアも高く、ほとんどの生産者がハウス栽培により生産を行っており、ほぼ一年中生産できるが、時期により増減があり、4～6月が旬で需要も多い。冬場(1～3月)は需要・生産量ともに少ない。収穫するのはほぼA級品のみで仕事が忙しくなるとB級品は見向きもしないということで、加工用の青じそを確保するのは、難しいのが現状である。青じそを栽培する温室は一棟約 50～150 坪で農家によっても異なるが年2～4回、植え替えを行っている。引き抜いた青じそは現在廃棄しているので、これを加工用に回すことは可能である。50 坪で1～1.5トン程度になるので、これを利用できるのであれば、生産者にとってもメリットになる。

⑤ 知的財産の活用の状況

- ・ 「ソフトスチーム」については㈱T. M. Lを権利者として商標登録されている(登録番号:第 5099825 号、登録日:2007 年 12 月 21 日)
- ・ 特許公開番号:特開 2007-205925、公開日:2007 年 8 月 16 日、発明の名称:超伝導型流体用磁性異物検出装置、出願人:国立大学法人豊橋技術科学大学、住友電気システムソリューション株式会社、アドバンスフードテック株式会社、発明者:田中 三郎ら
- ・ 特許公開番号:特開 2008-218729、公開日:2008 年 9 月 18 日、発明の名称:金属検出器用磁気シールドボックス、出願人:国立大学法人豊橋技術科学大学、アドバンスフードテック株式会社、発明者:田中 三郎ら

⑥ 本取組における成功要因

⁴⁶ 食料産業クラスター～関連情報(ルポ)『愛知県の豊橋市食農産業クラスターにおける生産者サイドの関わり～豊橋温室園芸農業協同組合の取り組み』((社)食品需給研究センター藤科智海)

中核機関である㈱サイエンス・クリエイトの事務局、クラスターマネージャーといった要になる人材が“目利き”力を持ち、会員のやる気やニーズを引き出し、それに応えるシーズを探索していること、また、会員とともに議論しながら、進める方向や進め方を決めていること、会員の研鑽の場である研修会を多く持ち、お互いに刺激を与え受け合う環境づくりが行われていること、あえて、機能性に飛びつかず、“おいしさ”を一番に追求して商品開発を行っていること、などがあげられる。

⑦ 今後の課題

食農産業クラスターの取組は始まったばかりである。中核機関の課題として、多くのコーディネーター人材を抱えているということは強みではあるが、一方で人件費といった経費が重い負担となる。この原資をどう確保し、円滑にプロジェクトを進めていくか、高付加価値化ということで、地元のもの、国産のものにこだわって商品を作っているが、消費者へのアピールや販売方法にはまだまだ工夫の余地が多くある、これをどううまく展開していけるか、などが課題となっている。研究開発面では、これから会員のニーズをどうシーズに結びつけていくか、ということが増えてくるものと考えられる。これをどうコーディネーターし、次々と事業化していけるかも、課題である。

5. 事例調査結果の考察

(1)「学」「官」のシーズをうまく活用するために必要な方策、産学官がうまく連携するための鍵

5事例の共通点として、産学官がうまく連携をとるためのコーディネーター(舵取り役)が存在していることが、連携の鍵となっていると言える。それぞれの事例ごとのコーディネーターを発揮した者は、以下のとおりである。

- ・ 石川県総合農業研究センターを中心とした地域農産物ブランド化の取組;石川県総合農業研究センターの研究者及び普及担当職員
- ・ (独)農業・食品産業技術総合研究機構果樹研究所及び野菜茶業研究所による取組;研究機関の研究者
- ・ 函館エリアの取組;(財)函館地域産業振興財団のスタッフ
- ・ 愛知県豊橋市における食農産業クラスターの取組;中核機関のスタッフ

また、コーディネーター役となる者が、情報収集・発信役を担っていることから、産学官の情報の共有化がうまくなされていたことも産学官連携のポイントとなっている。

特に、函館エリアの取組では、研究WGを立ち上げ、定期的に産学官の関係者が集まる機会を設けており、これに加え、日常的に大学の研究者と企業の方々とのやりとりが行われ、かつ、多忙な研究者と企業の連携のフォローを、中核機関のコーディネーターが行い、企業の商品開発や販売促進のサポートする、といった役割分担が行われており、こうした体制がうまく連携するための鍵となっていたのではと考えられる。

愛知県豊橋市における取組では、地域農業の抱える課題を解決する「学」「官」のシーズを、中核機関である㈱サイエンス・クリエイトが地元大学の先生方のネットワークや自らの情報収集により集めて、それをうまく活用していた。中核機関である㈱サイエンス・クリエイトの担当やクラスターマネージャーが会員からの様々な相談をリスト化し、それを解決するための方策を常に意識して情報収

集していることが、産学官連携の大きなポイントになっていた。このような方法は、他の取組でも応用可能であると考えられる。

(2) 地域で原材料を確保することが有効となる条件

「産」側は、品質が均一な原材料を、好きなときに、好きなだけ、低価格で調達したいと考えるのが常であり、農林水産物はその生産が天候に左右されるため、なかなかこうしたニーズに対応することが難しく、結果として「産」側が一年中安定的に原材料を確保するためには、世界中から一番条件に合った原材料を買い集めるということになる。結果として、国産農林水産物は特に加工用原材料として利用されることは少なくなっているのが現状である。

そのような中で、あえてコスト高になる（可能性の高い）地域（あるいは国内）の原材料にこだわるポイントというのはどこにあるのかということ、また、地域（あるいは国内）の原材料を利用することが有用である場合に、地域（あるいは国内）の原材料をどうやって安定的に確保（供給）するのかといった点について、5つの事例からわかったことは、以下のとおりである。

- ① 当該地域で生産された原材料を使って作られた“商品”に需要が十分見込まれるだけのブランド化（高付加価値化）がなされること（例；中島菜を使った商品、みかんジュースβ（ベータ）、「べにふうき」関連商品）
 - ② 上記の背景として、公設試、研究機関が当該農産物に含まれる成分の有効性を科学的に明らかにすること（例；石川県農業総合研究センター、果樹研究所、野菜茶業研究所）
 - ③ 一定の品質の原材料を安定的に供給する供給体制の整備がなされていること（例；中島菜の生産組合の生産組織の設置、「べにふうき」について国の研究機関が栽培・加工技術をおさえて産地化から商品化までを一環して行ったこと、ガゴメについて安定供給及び品質向上のための栽培法の研究がなされ実用化されたこと）
 - ④ 規格外品や未利用資源を有効活用すること（例；愛知県豊橋市の“青じそ”、函館エリアのガゴメ）
 - ⑤ 原料となる農林水産物を粉末化、ペースト化する等により保存性を高め、加工しやすくすること、同時にコストダウンを図ること（例：中島菜の粉末化、愛知県豊橋市の“青じそ”のペースト化等）
- ①及び②は“低価格で”というニーズに対し付加価値を付けることで製品価格を引き上げることができるという条件である、③は品質が均一な原材料を好きなときに好きなだけ確保するために必要な条件である。④は、“低価格で”というニーズに対応するものであるが、品質が均一な原材料を好きなときに好きなだけ確保する、という条件をクリアするのは難しい。そこで、③で述べたように、安定供給及び品質向上のための栽培法を研究・実用化するといったことが必要になる。⑤については、原材料を好きなときに好きなだけ確保するために必要な条件となる。

なお、“好きなだけ”の量の問題は、その商品を販売する市場をどの程度と見込むかによっても異なってくる。当該農林水産物を生産している地域内（せいぜい県内）のみとするのか、県内としても、主に観光客対象とするのか、県内一般を対象とするのか、首都圏等の消費地向けとするのか、あるいは全国展開とするのか、といったことを戦略的・計画的に検討する必要がある。

なお、公設試が参加する事例では、地域の農林水産物の活用が重視される傾向が強い。これは、公設試が当該エリアの地域活性化に資する機関であるためである。

今回とりあげた事例においては、中島菜は特に観光客を対象として、徐々に市場を広げていくという方法がとられているし、青じそ、ガゴメ関連商品については、まずは地域内の消費者を対象に地域のスーパーマーケットなどで販売されている。ガゴメの一部の商品、みかんジュースβ（ベータ）、「べにふうき」関連商品については、全国展開されている。

連携する「産」側にもよるが、いきなり全国展開を狙うのはリスクが大きいいため、地域内の市場で試験販売し、その効果を見ながら、販売を拡大し、それに呼応して生産供給体制を整えていくという手法がとられる場合が多いようである。

(3) 知的財産の活用

5事例のうち食品の機能性に関連した特許を登録又は出願しているのが石川県総合農業技術センターを中心とした地域農産物ブランド化の取組、野菜茶業研究所の取組であり、全体としては製造・栽培法に係る特許が多い。また、豊橋市食農産業クラスターの取組における異物混入を避けるための検出器、函館エリアの取組における食中毒細菌の検査機器の関連特許は、食品の安全性を確保するためのものである。また、函館エリアの取組では、活き締めされたイカ及びイカの活き締め方法、活魚介類の保存又は輸送方法といった流通に関わる特許も出願されている。また、特許出願件数の多い、野菜茶業研究所の取組、函館エリアの取組においては、産学官の共同出願のものが多くなっている。

一方、中島菜のように独自マークを商標登録している例もあり、他の商品との差別化や“まがいの”を排除するために商標登録をするといった活用もされている。

なお、厚生労働省によれば、販売に当たり医薬品的効能効果をうたう場合には、その内容が特許表示の範囲内であったとしても薬事法上の取締りの対象となるので留意が必要とされており、⁴⁷機能性食品の販売に際しては、たとえ新しく発見された食品の機能に関する特許が認められ登録されても、十分な注意が必要である。

(4) 成功要因

いずれの事例も現在進行形であり、何をもって成功というかは難しいが、5事例は、いずれも産学官連携により、地域の農林水産物を活用し、「学」「官」に技術シーズをうまく使って、「産」による商品開発が次々に行われ、マーケティングまで一環して行われていること、このような営みの中で、ロングライフ製品が生み出されているという点で、他の取組より秀でていると言える。また、こうした取組により、地域の産業が活性化され、地域自体の活性化がなされることにつながりつつあるという点でも、他の取組より成功していると言ってよいだろう。

成功要因の共通点としては、どの取組も、シーズとニーズをつなげるコーディネーターが存在すること、「産」「学」「官」それぞれの立場に当たる者の熱意とたゆまぬ努力がなされているとい

⁴⁷ 厚生労働省HP http://kouseikyoku.mhlw.go.jp/kyushu/pdf/kenkouzoushinkodai_1.pdf より

うこと、しっかりとした技術シーズが存在すること、また、これを商品開発につなげていくために、更なる研究が進められていること、があげられる。

しかしながら5事例ともに、これらすべてが最初から揃っていたわけではなく、(事例によっては研究者だったり、中核機関のスタッフだったり)それぞれのリーダーが関係者を巻き込んでいったことが大きな要因となっているのではないかと考えられる。その巻き込み方の方法論は、様々あり、他地域にとっても活用できる方法は多い。

(5) 今後の課題

5事例ともに、現在の技術シーズを更に発展させる更なる研究開発を行うこと、また、石川県の課題としてあげたような、いわゆる健康食品以外にも、幅広く、例えば、新素材、新食感の食品、無添加、無香料等、食品そのものに特別の技術によって価値を付加させる手法についても、検討の余地はあるだろう。また、「食品技術研究者のネットワーク」形成といったことも他地域に応用できる課題である。

原材料供給という観点からは、需要に見合った安定的な生産体制の確立、加工・販売に当たっては、加工のコストダウンのための技術開発、販売の際の“誇大・虚偽な広告等の表示の禁止”に該当しない、消費者へのわかりやすい情報提供も必要である。

さらに、「学」の課題として、産学連携に熱心な研究者の業績を積極的に評価する仕組みの設置、安定的な中核機関の人材確保といった課題も見られた。

また、研究開発から実用化までには時間がかかることもあり、支援事業の切れ目が縁の切れ目にならないよう、取組を継続していくための体制づくりが必要である。

第6章 食料産業クラスターによる地域活性化に対する「学」「官」の貢献に向けて

本調査研究を通じて明らかになった食料産業クラスターでの「学」「官」の役割の特徴や今後、それらがどのような役割を発揮して食料産業クラスターによる地域活性化に寄与していくことが期待されているのか、また、取組事例の多い機能性食品に関わる課題などについて、以下に示す。

1. 「官」の役割

本調査研究において、食料産業クラスターの取組では「学」及び「官」の関与が低い、あるいは弱いといったことがあるのではとの仮説を立てたが、食料産業クラスターにおいて「官」の関わりをもった事例は多く、「官」の役割が重要であることがわかった。

第4章「食料産業クラスター」を推進する施策、3. 農林水産省による食料産業クラスター展開事業等(1)－2 食料産業クラスター展開事業の取組、で取り上げた事例でもほとんどが公設試の関わりがあるものである。また、第5章 1. 食料産業クラスターにおける産学官連携の状況、においては、食料産業クラスター独自の特徴として、「官」が参加することにより実用化研究が重視されることが示された。

本調査研究において公設試及び独法の研究機関が中心となった事例をとりあげたが、この事例調査の結果として、第5章 5. 事例調査結果の考察(4) 地域で原材料を確保することが有効となる条件、において、公設試が参加する事例では、地域の農林水産物の活用が重視される傾向が強いということが示された。この背景には、公設試が当該エリアの地域活性化に資する機関であるということがあるが、これも食料産業クラスター独自の特徴かと思われる。本調査研究でとりあげた公設試が中心となった事例では、地元の農林水産物が活用され、独法の研究機関が中心となった事例では、全国的な作物(茶、みかん)が活用されていた(この違いは、機関の性格によるものである)。例えば、産学連携により機能性食品の研究を行っている事例は多々見受けられるが、この場合は原材料の調達是国内に限られず、世界中の最も条件の良い(合う)ものが利用されている傾向が強いことから、地域活性化に対する「官」の役割の大きいことがわかる。また、特に公設試は普段から、地元企業とのつきあいも活発で、「産」側のニーズが把握できていることも多く、函館エリアのイカの事例などは、「産」側のニーズに合わせた「官」による研究開発の良い事例であろう。

一方、独法の研究機関が中心となった取組は、連携する相手方の「学」「産」も全国ネットにはなるが、対象となる農産物(今回とりあげた事例では、茶、みかん)の生産地がおのずと限定されるため、地域活性化に資することになる。

「官」が食料産業クラスターの取組を行う場合は、今回とりあげた事例でも、果樹研究所、野菜茶業研究所ともに自ら研究も行い、自らコーディネーター役を担っていたように、研究者自らがコーディネーター役も担うというパターンも多いようである。一方、公設試の場合は、石川県総合農業研究センターのように同じ組織に研究部門と普及部門があり、うまく連携をとることで、研究とコーディネーター役が情報共有しながら取組が展開できていた。また、函館エリアの場合も、中核機関である(財)函館地域産業振興財団と北海道工業技術センターが同じ建物内に存在し、職員も併任がかかっている者が多いという特色があったため、研究者とコーディネーター役の連携がスムーズに行えていた。このような条件の揃った公設試ばかりではないであろう

が、研究者とコーディネーターの情報共有を行うことが重要であり、そのための工夫を行う必要があることが、これらの事例からわかる。

知的財産についても、「官」が関わることで、研究開発により得られた成果を特許出願するといったことがきちんとなされており、出口である販売戦略についても、石川県の場合であれば普及部門の職員が中心になって行うなど、幅広い活動が可能となっている。

今後の「官」の役割としては、地域の農林水産物の活用を優位にするような研究開発を行いつつ、地元企業のニーズを十分に把握し、知的財産戦略、販売戦略もたてつつ、産学官連携のコーディネーター役としての役割を発揮することが期待される。

2. 「学」の役割

本調査研究の設計段階では食料産業クラスターの取組では「学」及び「官」の関与が低い、あるいは弱いといったことがあるのではとの仮説を立てた。実際、全般的に食料産業クラスターにおいて「学」の関わりをもった事例は少ないことが、第4章「食料産業クラスター」を推進する施策、3. 農林水産省による食料産業クラスター展開事業等(1)－2 食料産業クラスター展開事業の取組において示された。これは、食料産業クラスター独自の課題と言えよう。

本調査研究でとりあげた事例においては、石川県総合農業研究センターを中心とした地域農産物ブランド化の取組では石川県立大学、果樹研究所の取組では京都大学等、野菜茶業研究所の取組では九州大学、名古屋女子大学、静岡県立大学、東京海洋大学(野菜茶業研究所の場合は企業も含めたコンソーシアムを設置した)、函館エリアの取組では北海道大学大学院水産科学研究院の他、函館工業高等専門学校、公立はこだて未来大学、北見工業大学、旭川医科大学、北海道教育大学函館校、豊橋市食農産業クラスターの取組では、豊橋科学技術大学等といった大学が食料産業クラスターの取組に参画・連携している。これらの事例によれば、例えば函館エリアのようにそれまで海の雑草扱いだったガゴメを有効利用し、ガゴメを利用した様々な商品が開発され、新たなビジネスチャンスが生まれるといったことにつながるなど、「学」が関わることで、様々な可能性が広がることがわかった。

一方、食料産業クラスターのみの課題ではないが、「学」においては基礎研究中心の研究がなされており、業績評価も論文投稿が重視され、産学官連携の取組がなかなか業績評価に反映されないといった課題があった。

また、各事例の多くが必ずしも地元大学に固執することなく、当該分野に強い、あるいは当該分野に熱心な興味を持った、あるいは以前から知り合いであった研究者と結びつく傾向があった。これは、豊橋食農産業クラスターにおいて、地元の大学の先生にこういう技術はどこにあるのかという情報をもらい、先生方のネットワークをうまく使っているという事例からも伺えることである。つまり先のアンケートでも示されていたように第一義的には「人材・情報の交流」が地元大学に求められているということである。

本調査研究では、大学の研究者が積極的に企業の研究開発に関与している事例も取り上げた(函館エリアの事例)。函館エリアの取組が参画企業数、商品開発数ともに非常に多い要因としては、研究WGが設置されており、年4回ほど産学官の関係者が集まる機会があること、また、この研究WGは研究テーマごとに設置されており、公設試である北海道立工業技術センターの研究者と

北海道大学の研究者がチームリーダーあるいはサブリーダーになって、お互いにサポートし合う体制が整備されていたこと、また、研究WGの機会に留まらず日常的に大学の研究者と企業の方々とのやりとりが行われていること、さらに、多忙な研究者と企業の連携のフォローを中核機関のコーディネーターが行っていたことが、あげられる。

今後の「学」の役割としては、食料産業クラスターの技術ニーズに対し、自ら持つネットワークを活かして、シーズのありかを探索するサポートを行うこと、また、自ら研究開発に参画する場合は、企業との日常的なつきあひも重視しつつ、自らの研究の時間を確保するために中核機関や公設試のサポートを得て、企業の研究開発、商品開発を行っていくことが期待される。この際、大学の研究者が産学官連携を積極的に行えるよう、大学内での評価の仕組みを見直すことも必要である。また、公立大学であれば、より地域への貢献が行いやすい環境にあると考えられ、産学官連携を行う場合、公立大学の役割も重要である。

3. 中核機関の役割

本調査研究において行った事例調査の中では、函館エリアの取組では、(財)函館地域産業振興財団が、豊橋市食農産業クラスターの取組では(株)サイエンス・クリエイトが中核機関となっており、そのスタッフが担うコーディネーターの仕事が重要であることが示された。中核機関においては、その「産」、「学」、「官」の情報受発信の中継基地として、舵取り役を担うことが期待されており、これが産学官連携の鍵となっていた。

以下に参考として示したフランスのVITAGORAクラスターの取組は中核機関にとって示唆を与えるものであり、「企業側が何を必要としているかしっかりと提案させること、プロジェクトを具体化し、戦略を明確にすることにエネルギーを注いでいる」という姿勢は本事例でとりあげた中核機関の実践に通じるものがあった。また、今後の我が国の食料産業クラスターの展開にとって示唆を与えるものである。

こうしたことを受けて、今後の中核機関の役割としては、幅広い分野に渡る「学」「官」の連携機関を参画させ、必要に応じて国内のみならず海外にまで連携先を広げ、国内の類似のクラスターとのネットワークを広げていくといったことも、期待される。

<参考；フランスのVITAGORAクラスターとの意見交換で得られた示唆>

2008年5月に来日したフランスのVITAGORAクラスター⁴⁸(味覚・栄養・健康クラスター)関係者との意見交換の際に、我が国の食料産業クラスターにも参考となる話があったので紹介する。彼らの来日の目

⁴⁸ VITAGORAクラスターとは、フランスに14ある食料クラスターのうちの7つのクラスターと連携してスーパークラスターというものを結成している。会員数は2年間で130企業となり、食品、農業関係団体が加入し、60の研究機関と10の高等教育機関が参画し、70のプロジェクトが動いており、うち10のプロジェクトはフランス国内で知名度が高いものとなっている。参加企業合計で6千万ユーロ(うち、25%が公的機関からの支援、残りは民間企業等が負担)投資し、500名の雇用を生み出し、2億ユーロの純収益(ブルゴーニュの隣の州の食品の総売上が14億ユーロなので、この額がいかに大きいかかわかる)をあげている。また、新たな企業が11生まれ、海外の企業も2企業参加している、とのことであった。

的はアジアでパートナー（大学・研究機関、企業、クラスターの中核機関など）を探すことであった。VITAGORAクラスターの柱は4つあり、

- ① 子どもから老人までの味覚変化（嗜好）がどうなっているのか、人間がどういう栄養をとっているのか、病気との関係はどうかといった研究を行うこと
- ② 味覚と代謝、メタボの関係、肥満や心臓疾患、糖尿病についての研究を行うこと
- ③ 生産工程につながる技術、新しい成分開発、成分のもつ品質を向上させたり、不必要なバクテリアを除去したり、ビタミンを増やしたりする研究開発を行うこと
- ④ 野菜や果物などを負の要因から守り、食品をうまく利用し、食品のもつ良い点を引き出し、質を保持し食べるための技術や本質的な味覚を引き出す技術の研究、その土地の風土の与える影響についての研究を行うこと

ということであった。

学の部分で連携している機関の専門分野としては、農学、工学、医学などがあり、ライフサイエンスや食品化学といった分野のほか、コマーシャル、包装機材の研究を行う機関、ワイン、チーズの研究所なども含まれているとのことであった。

シーズとニーズの融合をどのように行っているのかという点については、企業側が何を必要としているかしっかりと提案させること、プロジェクトを具体化し、戦略を明確にすることにエネルギーを注いでいる。何が必要かがはっきりすれば、パートナーが明確になる、とのことであった。コーディネートをするコストは、ネットワークを広げることが大事であり、進行管理、資金調達についても、（中核機関が）サポートしており、国や地方自治体のファンドを獲得するといったことも支援している。このような支援により、通常 3 年かかるといわれているようなことを6、7ヶ月で実現するといったことも行っている、とのことであった。

4. 機能性食品に関わる課題

機能性食品の研究については、第5章 1. 食料産業クラスターにおける産学官連携の状況、においても示されていた「産学官連携により高度な技術開発を推進する必要があるもの」において、「産」、「学」、「官」ともに最も上位にきていた。また、経済産業省、文部科学省の事業等を活用した取組においても、機能性食品を取り扱う事例が多く見られた。

第5章 2.（2）機能性食品をめぐる状況と食料産業クラスターに関わり課題、で示したように、特定保健用食品⁴⁹にしない限り食品の成分の効用をうたった表示はできず（特定保健用食品にするためには、開発コストがかかり過ぎて、中小の食品企業には手が出せない。）、特定保健用食品にせずに販売する際に医薬品的効能効果をうたう場合には、その内容が特許表示の範囲内であったとしても薬事法上の取締りの対象となるので留意が必要とされている。

本調査研究の事例調査においてとりあげた5事例のうち、豊橋市食農産業クラスターの取組を除いた4事例で食品の機能性についての研究が行われていた。

- ・ 石川県総合農業研究センターを中心とした地域農産物ブランド化の取組；地場野菜の中島菜に中島菜のアンジオテンシン I 変換酵素（ACE）活性阻害度（血圧上昇抑制作用と関係）が

⁴⁹ 健康増進法第26条第1項の許可又は同法第29条第1項の承認を受けて、食生活において特定の保健の目的で摂取をする者に対し、その摂取により当該保健の目的が期待できる旨の表示をする食品（厚生労働省HPより）

高いことを石川県総合農業研究センターと石川県立大学の共同研究により確認、中島菜と他の野菜のACE阻害活性比較、中島菜ACE阻害活性の貯蔵仮定や加工処理に伴う変化、栽培の違いによる変化、高血圧自然発症ラット(SHR)の気熱々に及ぼす中島菜給餌の影響等についての研究

- ・ 果樹研究所の取組;みかんに多量に含まれる β -CRP(カロテノイドの一種でビタミンA効力を有するほか、各種の疾病に予防作用があると考えられている)に着目して、みかんからの β -CRPを生成する酵素遺伝子の単利、カンキツにおける β -CRP生成関連遺伝子の発現特性、みかん産地地域住民の血清中 β -CRP濃度とみかん摂取頻度の関係、血清中のカロテノイド濃度と骨密度との関連の疫学調査等の研究
- ・ 野菜茶業研究所の取組;茶葉中の抗アレルギー物質の確認、茶葉中抗アレルギー成分の熟度、葉位による含量変動、メチル化カテキン高含有緑茶のスギ花粉症状軽減効果、「べにふうき」茶エキスを含有クリームのアトピー性皮膚炎に対する臨床効果等の研究
- ・ 函館エリア;海藻が持つ生活習慣病予防機能等の解明、医薬品原料・機能性食品の開発等
これらの研究により既に商品化されたものも出ているが、例えば、えひめ飲料のPOM「みかんジュース β (ベータ)」は、効能をうたわずに製品パッケージに β -CRYを通常の2倍含んでいるということを明記する一方で、えひめ飲料のHPに製品とは関連づけずに食品機能性研究の情報を掲載するといった販売方法をとっている。

このように、機能性食品に関わる研究開発・商品開発に当たっては、健康増進法、薬事法との関係で乗り越えるべきハードルも多々あり、どのような販売戦略をもっていくのかということを研究開発、商品開発の初期段階からよく検討しておくことが重要である。

第7章 おわりに

本調査研究では、「学」や「官」がその役割を発揮して食料産業クラスターを形成している事例をいくつか拾って、産学官がどのように連携し、それぞれがどのような役割を発揮していけば、期待される効果が出るのかといったことを明らかにすること、各省それぞれの地域クラスター関連施策がある中で、これらの事業を活用しつつ、地域の農林水産物、食品を核としたクラスター形成が、どのように行われているのか、行われる可能性があるのか、といったことを明らかにし、地域活性化の可能性を探ることを目的に事例調査を行った。

調査設計当初は、

- I 公設試が中核となった取組(官側からの働きかけによる取組)
- II 独法主導型の取組(官側からの働きかけによる取組)
- III 技術シーズ中心型の取組(大学側からの働きかけによる取組)
- IV 技術開発主導型の取組(産業側からの働きかけによる取組)

という4つのカテゴリーに分け、I に関しては、石川県農業総合研究センターを中心とした地域農産物ブランド化の取組、II に関しては、(独)農業・食品産業技術総合研究機構果樹研究所及び野菜茶業研究所の取組、III に関しては、函館エリアの取組、IV に関しては、愛知県豊橋市における食農産業クラスターの取組が該当すると仮定して事例調査を行った。

しかしながら、実際には、函館エリアの取組は、北海道大学及び北海道立工業技術センターの二人三脚でリーダーシップをとってきた取組であり、I 及びIIIの複合的な事例であり、愛知県豊橋市の事例は、中核機関が中心となって、産業側からのニーズを引き出すことにより、当該ニーズとシーズをうまくマッチングさせた取組であり、きれいに割り切れるものではなかった。

ただし、いずれの事例も、リーダーシップをとる機関・者が明確となっており、その機関・者を中心に情報共有がしっかりとされることで、技術シーズとニーズのマッチングがうまくなされ、それに伴い商品開発が次々になされるという成果につながっていた。

本 Discussion Paper は、所内での討論に用いるとともに、関係の方々からのご意見を頂く事を目的に作成したものであり、今後の関係者からの活発なご意見を期待している。

特に、特に、食料産業クラスターにおける知的財産活用、機能性食品の研究開発、販売戦略などについての分析については、更なる調査研究が必要と考えている。さらに、農商工等連携法により、各地で様々な取組がスタートしており、こうした動きのフォローも必要である。

本報告書をまとめるに当たり、多忙な中、インタビュー調査等にご協力くださり、調査メモの確認及びアドバイスをいただき、また、掲載を許可して下さった各機関関係者の方々に、深甚なる謝意を表する。

最後に、本調査研究が、現在あるいは将来、食料産業クラスターに取り組んでいる関係者にとって、その取組のヒントとなり、更なる発展につながる参考となれば幸いである。